

きゅうすい 工事

2001
Spring
Vol.2 No.2

財団法人 給水工事技術振興財団

マエザワの 技術と品質が 安心をお約束します

サドル付分水栓



前澤給装工業株式会社

本社 〒152-8510 東京都目黒区高畠2丁目13番5号
Tel. (03) 3716-1511 (代表)

北海道 (011) 241-2541	千葉 (043) 233-9631	大分 (06) 4808-4411
新潟 (0154) 25-0311	東京 (03) 3711-8331	福岡 (086) 243-8151
青森 (017) 773-3158	東京西 (042) 578-2571	広島 (082) 291-4351
秋田 (018) 866-3551	横浜 (045) 323-5671	四国 (089) 923-0511
仙台 (022) 263-2331	静岡 (054) 238-2171	九州 (082) 472-7341
茨城 (0298) 24-7581	新潟 (025) 241-5466	熊本 (096) 386-2377
栃木 (028) 633-8821	北陸 (076) 240-8510	鹿児島 (099) 257-1770
群馬 (027) 280-6351	名古屋 (052) 832-7655	
埼玉 (048) 261-7211	京都 (075) 662-2211	

ケズルくん 200
(電動穿孔機)



ポリエチレン管金属継手

図JWWA G59

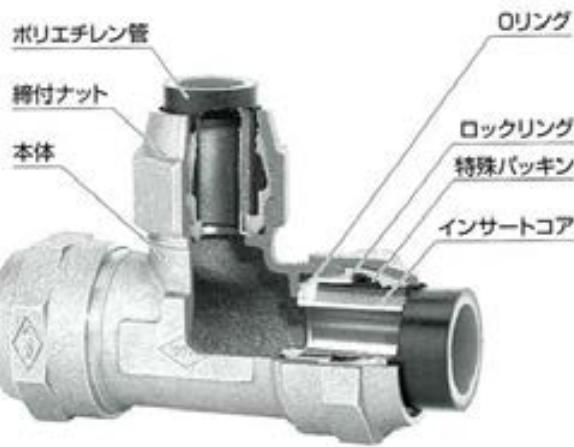
ニューNSP

インサートコア一体型
ナチュラル・スリーブ・ポリジョイント

●接合作業が簡単

●一体型で部品紛失の心配が無い

●共回りが無い

●止水性能に優れ、
曲げや引張りに強い

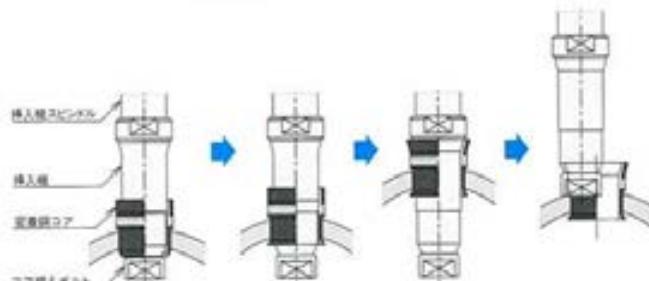
サドル付分水栓用穿孔穴防錆コア

密着銅コア

Simple is Best!



- 施工性** 簡単・確実・失敗なし!
挿入機のハンドルを回して押し込むだけです。
- 性能** 強い密着力・管内面と分水栓BC部に密着し鉄部の露出なし
- 効果** 穿孔部の防食・赤水防止に最適



株式会社 日邦バルブ

ISO 9001 認証取得 [全社・全製造品目対象]

本社・松本工場 TEL 059-8750 松本市笠賀3046 TEL 0263-58-2705
北海道工場 TEL 059-1362 苫小牧市柏原6-120 TEL 0144-57-6336

蒸散な創造～人へ・未来へ

ホームページ <http://www.nippov.co.jp/>

東京支店 TEL (03)3342-4433	松本営業所 TEL (0263)28-5977
神奈川支店 TEL (042)741-7121	名古屋営業所 TEL (052)581-3088
札幌営業所 TEL (011)232-0471	大阪営業所 TEL (06)6354-1057
仙台営業所 TEL (022)213-3177	広島営業所 TEL (082)232-8117
北関東営業所 TEL (0283)22-7547	福岡営業所 TEL (092)472-5128

きゅうすい工事

Vol. 2 / No. 2 / 2001, Spring



contents

■ 給水装置いま・むかし[5]

- 長崎市水道資料館 1

■ エッセイ

- 生活文化と水の使用量 沢田 知子 3
- 散策の楽しみ 門脇 健 4

■ 現地便り

- ベトナム、メコンデルタの風景 鶴崎 敏昭 5

■ 特集「機能水器具」

- 機能水器具と「給水装置の構造・材質基準」との関係 塚田源一郎 7
- 日本水道協会の機能水器具に関する取扱い 森 隆 9
- 浄水器 植田 尚孝 12
- 機能水製造装置の中の「アルカリイオン生成器」 村橋 利行 14

■ 水のひろば[5]

- 平成14年初頭のISO 14001認証目指す—前澤給装工業(株)福島工場— インタビュアー/甲賀美智子 16

■ 給水工事技術講座[5]

- 給水管・継手シリーズ — その1 水道用樹脂ライニング鋼管の配管施工法 井出 浩司 20

■ Q&A

- 給水装置工事主任技術者の建設業法上の位置づけとは 東京都水道局営業部給水装置課 27
- 増圧給水設備の定期点検はなぜ必要なのか 27

■ 長崎市水道資料館

- 我が国で3番目の近代水道の歴史を綴る 29

■ 平成11年度給水装置工事技術に関する調査研究助成課題報告書

- 給水システムにおける残留塩素保持に関する研究 坂上 恭助・岡田 誠之・鎌田 元康 31
- 水道用硬質塩化ビニル管の耐震対策に関する調査研究 木村 匠男 36
- 廃塩ビライニング鋼管のリサイクル化技術の開発研究 下垣内洋一 42
- 日常生活における水利用行動時間の分析 細井 由彦 46

■ 財団ニュース

- 営業所専任技術者になりうる者の範囲の拡大に伴う措置について 52

■ 給水工事技術振興財団ダイアリー

54

■ 編集後記

55

■ 広告目次(50音順)

FMバルブ製作所	59
キツツ	59
クボタ	表紙-3
栗本鐵工所	57
新日本製鐵	58
積水化学工業	表紙-3対向
タブチ	56
日邦バルブ	表紙-2対向
前澤給装工業	表紙-2

長崎市 水道資料室

長崎湾を中心に三方を山に囲まれた長崎市は、鎖国時代唯一の海外貿易地であったことから、西欧と中国の影響を受けた独特な異国情緒が市内隨所にみられる。近代水道の創設も横浜、函館に次いで古く、明治期に建設した本河内高部ダムなど最古の水道専用ダムとして歴史的に重要な施設も有している。今回、本河内浄水場内の水道資料室を訪



● 市長 日下 義雄



● 区長 金井 俊行



● 技師 吉村 長策

ねた。(詳細は本誌30~31頁参照)

所在地 長崎市本河内町720
本河内浄水場内(管理本館4階)
電話 095-829-1203(総務課)



● 消火栓付公共栓



● 有栖川宮親王直筆の額

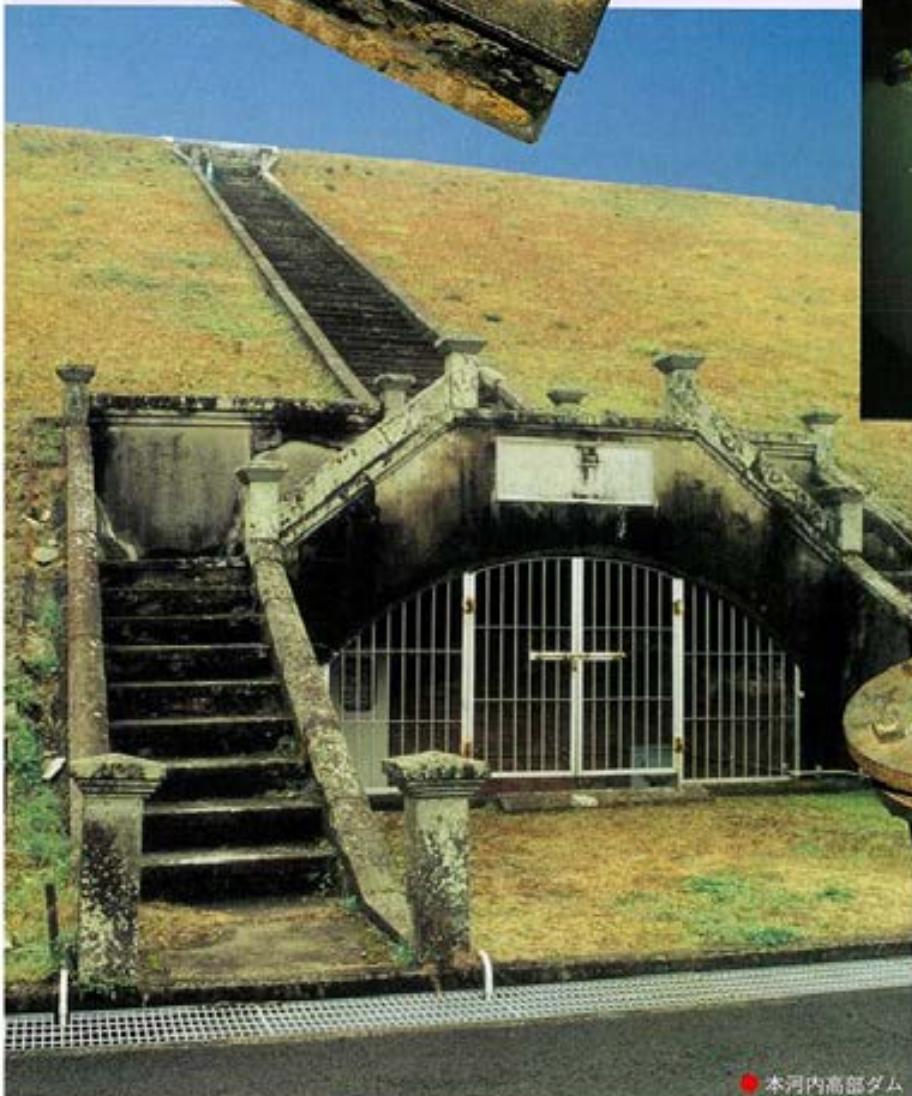
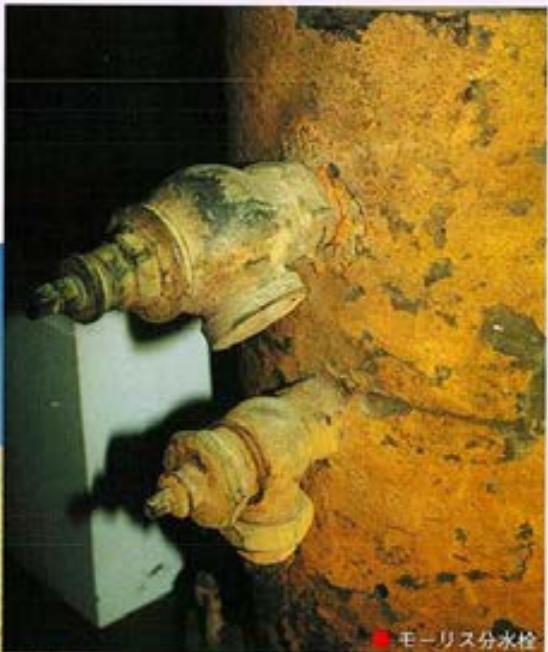


● 水道施設のパネルと機材



● 本河内浄水場

長崎市 水道資料室



生活文化と水の使用量

文化女子大学
教授 沢田 知子

略歴

【さわだ・ともこ】

昭和39年3月日本女子大学家政学部住居学科卒。東京大学教養学部生田勉研究室、桃建築研究所を経て、44年4月文化女子大学生活造形学科助手、63年4月教授に就任。平成4年9月には東京大学から工学博士を授与される。平成5年には前田工学賞(優秀博士論文賞)を受賞。



ずいぶん昔の事になるが、1970年代にドイツで生活したことがある。まだ日本では「システムキッチン」など見ることができなかった時代だったので、ドイツのキッチンはたいへんすばらしいものに見えた。

広々とした部屋、オープン・コンロ・食器洗機などの設備の充実、キッチンセットの豪華さはまるで「家具のよう」に映った。

日本のキッチンが「流し場」であるのに対して、ドイツのキッチンが「家具のよう」に映ったのは、シンクのサイズが極めて小さいことや、クックトップに家具調の素材を用いていることなどによる。

滞在中に知ったドイツ人の食生活とは、夕食はほとんどハム・ソーセージ・チーズ・ヨーグルトなどの保存食品に頼っており、メインの昼食も肉類の煮込みやオープン料理が多い。付け合わせの野菜は缶詰が良く利用される。水洗いして使う食材は、じゃがいもやサラダの材料くらいである。新鮮で大きな葉もの野菜を洗ったり、お頭つきの魚をさばいたりするには、大量の水が必要だが、ドイツ人にはそうした調理習慣があまりない。

「魚と葉もの野菜中心」で新鮮な食材に頼る日本型料理と、「肉と根菜中心」で貯蔵食品重視のドイツ型料理では、調理に使用する水の量が異なる。ドイツでは、調理用のシンクは小型で十分なのである。

一方、洗濯やアイロンかけは、実に几帳面な生活習慣をもっている。日本では、洗濯といえば、衣類の洗濯がほとんどであるが、ドイツでは、テーブルクロス・ナップキン・ベッド用のリネン・タオル・カーテンなど、各種の布類を極めて清潔に管理する。洗い清め、

きちっとアイロンをかけた、カラフルで清潔な布類は、テーブルコーディネートやインテリアの雰囲気づくりに欠かせない。この種の品選びと管理は、主婦のセンスの見せ所ともなっている。

バスルームの造りも日本とはたいへん違っていた。四畳半ほどの広さがあり、バスタブ・シャワー・洗面のコーナーに分かれている。バスタブの所にはハンドシャワーがなかったため、身体を流すにはバスタブから出て、シャワーのコーナーに移動し、必ず両方を使って入浴した。洗面器はサイズがたいへん大きく、洗面にも洗髪にもたいへん重宝した。

正確に比較したわけではないが、食生活に要する水量と、洗濯や入浴に要する水量を比較すると、日本型の生活は「調理」に要する水量がより多く、ドイツ型の生活は「洗濯や入浴」に要する水量がより多いといえそうである。

ドイツ人のハウスキーピングを評める時に用いる言葉は「清潔」であり、その陰には、洗濯や清掃に大量的の水を用いる習慣が隠されていると思われる。

ところで、水の使い方にも時代の動向がある。近年は、きれいに洗ってパックされた食材や、半調理された加工品が増え、日本型の調理習慣も変化している。昔ながらの原材料を買ってきて料理する習慣が衰退するにつれ、調理に要する水量が減ることが推察される。そうなると、ドイツ人のように、小さなシンクを設置したこぎれいなキッチンが人気となり、「水まわり」という言葉で括られてきた設備ゾーンの考え方にも、変化がでてきてもおかしくはない。

散策の愉しみ



株日本水道新聞社

会長 門脇 健

略歴

[かどわき・たけし]

昭和29年、創立早々の日本水道新聞社に入社し、上下水道等のニュースを追う「水道記者」となる。以来、多くの敬慕する先輩諸氏の教導を得て、この道一筋。昭和38年編集担当の取締役、52年代表取締役社長、平成9年会長となり今日に至る。著書に「近代上下水道史上の巨人たち」など、宮城県古川市出身。

2本の足で立って自由に歩く——これが人間たるもの所だ、とよく言われるが、全くその通りで、最近話題になっているエコノミー症候群などは、機内に長時間閉じ込められて歩くことが出来ない故の症状と言えるだろう。

歩くことは実に嬉しい。

1日1万歩を目標に、勤務地の最寄りの駅を避けて1つか2つ手前で降りて歩いたり、昼食後に20~30分の時間を工面して周辺を歩いたり、エレベーターに乗らずに階段をせっせと昇降したり――。

また、休日ともなれば歩こう会のメンバーに変身し、仲間や家族で足の向くまま気の向くままに元気に出掛ける。

何とも健康的なひとときか。

歩いていると、四季折々の風物や自然がいかにすばらしいものであるかを実感するが、その折々にスケッチを楽しんだり、1句でもひねられれば、なお一層味わい深いものになるだろう。

出張した時などは、極力、朝早く起きて散策に出て、その地域の風物や人情を見聞することが出来る。そのためには、夜の2次会や3次会はご遠慮申しあげ、その分、街の探訪に充て、また、エネルギーは翌朝の散策用に温存するわけだが、このようなスタイルは、海外出張の時にはより一層、「貴重な取材」ともなるのである。

それに、朝はどこの国どこの地方においても、爽やかな挨拶が通用するから嬉しい。言葉がわからなくとも、手を挙げただけで挨拶の心は通用するし、一声掛けければ、はずんだ声がこだまする。

さて、このような歩け歩けは、帰するところ心身の健康のためと言うことにならうが、ある處で聞いた話だと「足は第2の心臓だ」と言う。言われてみれば、歩くことによって全身の新陳代謝が進み、五臓六腑が活性化するからであろう。

こうした思惑やご足労の延長線上に「ゴルフを元気に楽しくやりたい」との思いが強く脈打っている。ゴルフは、言うまでもなく歩くことが基本で、クラブを振るのは手段的行為であるから、楽しいゴルフを持続するには足・腰のトレーニングを怠ってはならないであろう。

思い掛けない発見もまた……。

歩きながら寺院や公園などに寄った時、思いも掛けない発見をすることがある。

10数年前のことだが、名古屋市中村区のホテルに泊まって早朝に散策に出た折、近くのお寺に寄ったら自然石に「○○寺」の揮毫と「工博○○○」の署名が刻まれてある。次に寄った社殿の中には熟達した絵馬風の額が掲げてあり、帰りかけに寄ったもう1つの神社の境内には、揮毫のようなものと「名古屋市長○○○」が石碑に刻まれて並んでいた。

見た覚えのある筆跡であり、画風なので近付いて確認したところ、署名は「杉戸清」とあった。

日本水道協会と日本下水道協会の名誉会員で、今年、百寿を迎えた上下水道界の卓越した巨人、杉戸清氏の名作であったのである。

こうした、すばらしい発見もまた、散策の愉しみであり、功德だと思うのである。

メコンデルタの風景

財団法人 給水工事技術振興財団
技術開発部参事 島崎 敏昭



■河の中の家



■水上マーケット

ベトナムは人口の7割を農民が占める農業国家である。ドイモイ以後の経済発展のイメージが先行している故か、あるいは若い女性向けの雑誌が大都市ホーチミンの買物の魅力を喧伝する故かは知らないが、若干の誤解があるかもしれない。ベトナムは依然として泥臭い土着の生活にこそ本来の姿があるのだとも言える。都市は農村の海に浮かぶ単なる孤立した胃袋なのである。農村の貢献は大である。米はタイに次いで世界第2の、コーヒーはブラジル、コロンビアに次いで世界第3の輸出国であり、その他、胡椒、ゴムなどの換金作物が有力な外貨の稼ぎ手である。それでも統計の数値から見ると農村は貧しい。1日1ドル以下で生活する最貧層に属する人はベトナム全体で約40%いるが、そのうち90%が農村に住んでいる。メコンデルタも貧困者が集中している地域の一つである。

メコン川は、遠くチベットにその源流を発し、中国雲南山地の深い谷をえぐって流れ、インドシナ半島のミャンマー、タイ、ラオス及びカンボジアの平原を流下し、ベトナムを河口として南シナ海へ注

ぐ全長4,350kmの国際的な大河川である。しかし、地図上でベトナム国内を流れるメコン本流を特定することはなかなか難しい。ベトナム語でメコンとは九つの竜の頭を意味しているが、それはまさに次から次へと分流して多くの地点から海に注ぐメコン河そのものである。ベトナム領に入り分流を派生し、広大なデルタを形成するが、標高は2mの低さであり、常に洪水の危険に脅えながらの生活となる。

昨年、この地域で大きな洪水が発生し、600名を越える人命が失われたことは記憶に新たである。何週間にも渡ってなかなか水位が下がらず、当地の稲作も壊滅的な被害を受けた。メコン中流部のカンボジアには東南アジア最大のトンレ・サップ湖があり、洪水期にはメコンの水が流入して調整池の役割を果たしていたが、今回は役に立たなかったようである。しかし、平年はメコンの恵みを受けて、デルタを縦横に掘られた運河を利用しての灌漑と相まって世界有数の米穀生産を誇っている。デルタの運河網はフランス統治時代の19世紀後半から20世紀初頭にかけて整備されたものである。このような米作のモノカ



■スイカを食べる筆者

ルチャーは米の国際相場の影響を受け、必ずしも農民の収入が安定しているわけではない。

日本からの観光客は普通ホーチミンに近いデルタの北側を流れるミト一周辺のメコンを見物して帰るが、それでもその悠々たる大河の流れには心打たれる。私は仕事、遊びなどで何度かメコン川流域を訪れているが、今回、旧正月(ベトナムではテトと言う)の休暇を利用してデルタの中心部にあるカントー・カンボジア国境が直ぐ間じかのチャウドックを回遊してきた。メコン探訪の最大の関心はやはり人々と川との関わりである。カントーの市街地から数km遡った上流部に毎朝水上マーケットが開かれる。普通は野菜、果実中心の商いが主であるが、テトを控えていたこともあり、お正月用の花を積んだ船が多くかったのが印象的であった。

ヴェトナム人は赤、黄色(金色)を縁起がよく、幸運をもたらす色として特に好む。したがって、小舟はそのような色の花で満載であり、華やかさを競っている。同じようにお正月に欠かせない果物がある。スイカである。スイカの真っ赤に染まった果肉はお正月の色の象徴である。スイカを山盛りにした船が行き交っている。水上生活者も多い。船をねぐらとする暮らしあるが、むしろ川の中に高床式に家を建てて生活する本格的なほうが多く見られる。余りにも大河であるが故にメコンには橋が極端に少ない。要所要所にフェリー乗り場が整備されているが、川を渡るのには相当の時間が掛かることを覚悟する必要がある。昨年オーストラリアの援助で完成



■お寺でのテト風景



■水田と運河

した橋はヴェトナム人には有名な観光名所の一つとなった。橋の真中で車から降りて記念撮影するので渋滞している。

メコン川では相当上流部まで塩水が週上していることもあり、淡水、海水両方の産物が食される。メコン名物の象の耳と呼ばれる魚のから揚げは、ライスペーパーに野菜とともにくるんで食べる料理である。身は淡白で美味であるばかりでなく、鱗、小骨まで豪快に食べるのでカルシウム摂取源としても絶好である。陸には、稲作地帯らしく米を食べて丸々と太った田のねずみがいる。都会の雑食のドブねずみとは違っておいしいとドライバーが勧めるが、ねずみを食べなくともおいしい物にはこと欠かないメコンである。

日本が取り組んでいるプロジェクトの一つにメコン川の水質監視能力向上計画がある。カントー大学で分析の機器を持ち込み技術移転にあたっている。農薬などの化学物質は流域で生活する人々の暮らしにも溢れている。遠くヴェトナム戦争時使用された枯草剤の影響が今なお顕在化して生命を脅かしている。一見すると広々とした田園風景の、のどかな生活にも近代化の波は確実に押し寄せるとともに、依然として戦争の傷跡は残り、目に見えない汚染との闘いが始まっているのである。我々、飲み水の仕事に携わる者にとっても他人事ではない。貧困に対する闘いと同時に、健康を、生活を守る闘いの一翼を担う責務があると感じている。

機能水器具と「給水装置の構造・材質基準」との関係

厚生労働省健康局水道課給水装置係長 塚田 源一郎

1. はじめに

1990年代より、浄水器、活水器などと呼ばれる、いわゆる機能水器具の製造、販売が急増している。これらの機能水器具については、「おいしい水」や「安全で健康に良い水」の要求、水道水の水質に対する不安全感等を背景として、ニーズが増加の一途をたどる一方で、販売、使用時におけるトラブルが多発したり、また、一部の浄水器について水質面からの懸念が指摘されたりする状況にある。

本稿では、このような状況も踏まえつつ、機能水器具について、「給水装置の構造・材質基準」との関係、水質面からの懸念に対する厚生労働省における取り組み状況等について、概説することとした。

2. 機能水器具と「給水装置の構造・材質基準」との関係について

(1) 機能水器具の概要及び「給水装置の構造・材質基準」について

機能水器具には、活性炭等のろ材により残留塩素、濁り等を除去する機能を有する浄水器や、人工的な処理により付加的な機能を有する水(磁気処理水等)をつくる活水器、水を電気分解することにより活性酸素の発生抑制等の機能を有するアルカリイオン整水器などの製品がある(なお、機能水器具の種類、概要等の詳細については、本誌特集の別稿を参照されたい)。

これらの機能水器具のうち、水道法に基づく給水装置(水道事業者が管理する配水管から分岐して設けられた給水管とこれに直結する給水用具を含む、給水システム全体をいう)の一部を形成するものについては、同法の規定に従い、給水装置の構造及び

材質の基準(以下「構造・材質基準」という)に適合していることが求められる。すなわち、製品は構造・材質基準において掲げられている耐圧性能基準、浸出性能基準、逆流防止性能基準、負圧破壊性能基準等の各種基準を満足しなければならない。

製品が構造・材質基準に適合しているかどうかの証明方法については、製造業者や販売業者が、自らの責任において基準適合性を消費者等に対して証明する自己認証が基本とされているが、第三者機関が、製造業者の希望に応じて製品が基準に適合することを認証し、認証マークの表示を認める第三者認証の仕組みもある。

(2) 「給水装置の構造・材質基準」の適用について

浄水器等の機能水器具には、取り付け位置の相違により、大きく分けて以下に掲げる2つの方式がある。

- ①給水栓、他の末端給水用具の一次側直近に取り付け、常時水圧が作用するもの(先止め式)
- ②給水栓の二次側に取り付け、常時水圧が作用しないもの(元止め式)

①については、水道メーターから蛇口までの間のいずれかの部分に取り付けられるもので、一律に構造・材質基準が適用される。②については、キッチンの下部に取り付けるような備え付け型のタイプ(ビルトイン型・アンダーシンク型; 図-1 参照)については構造・材質基準が適用されるが、蛇口の先端に直接取り付けたり、ホース等で接続するようなタイプ(給水栓直結型; 図-2 参照、据え置き型; 図-3 参照)については構造・材質基準は適用されない。

また、構造・材質基準は、給水システム全体の基準として設定されているものであり、機能水器具に

おける物質の除去機能、ろ過能力等については評価されないことに留意する必要がある。

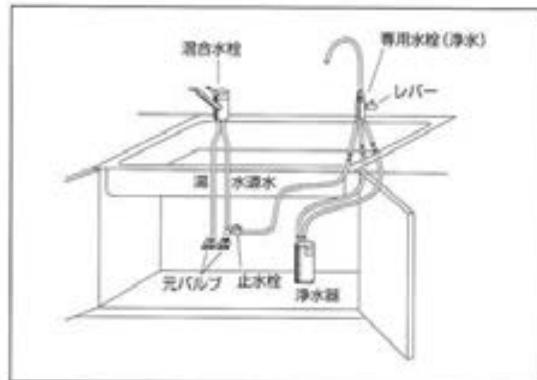


図-1 ビルトイン型・アンダーシンク型(イメージ)



図-2 給水栓直結型(イメージ)



図-3 据え置き型(イメージ)

(3) 他法令等における基準の適用について

(2)で述べた給水栓直結型、据え置き型の機能水器具や、マンション等における貯水槽以下の各戸に設置される機能水器具については、構造・材質基準は適用対象外とされている。ただし、そのような場合であっても、前者については食品衛生法の規定に従い、各種材質等の基準への適合が求められており、また、後者については建築基準法に基づく建築物に設ける飲料水の配管設備の構造方法への適合が求められることとなる。

なお、法令等に基づく基準ではないが、浄水器等の自主的な規格として、(社)日本水道協会により「浄水器規格」が、浄水器協議会により「特定物質

除去に関する浄水器規格」、「ミネラル材使用浄水器に関するガイドライン」等が定められている。

3. 新しいタイプの機能水器具に係る調査研究について

近年、水道メーターの直下流部に設置される浄水器が増加している。現行の給水システムにおいては、このような給水用具の使用についてはあまり想定していなかったこともあり、残留塩素の除去に伴い滞留水中において繁殖する雑菌による水質への影響等に係る知見が十分に蓄積されていない状況にある。

このため、厚生労働省においては、平成10年度から3カ年にわたり、「新型給水装置の機能評価に関する調査」を(財)水道技術研究センターに委託して実施している。この調査においては、水道メーターの直下流部に設置される浄水器からの浄水の水質について実証実験を行い、その結果を基に、衛生上の問題点の把握、今後の対応等について検討を行っているところである。

4. おわりに

機能水器具については、「水道水は危険で、毎日そのまま飲んでいると健康に悪影響を及ぼす」などの説明を受けて購入を強いられたり、広告等に表示されている機能水器具の効用について、使用後に疑問に思った購入者から消費者センターに相談が寄せられるなど、販売数の増加とともにトラブルが多発している。

このようなトラブルに対応するため、訪問販売法及び割賦販売法においては、対象商品として浄水器が位置づけられており、販売時におけるトラブルの防止方策が講じられている。また、家庭用品品質表示法においては、対象用品として浄水器(残留塩素の除去機能を有するものに限る。)が位置づけられたところであり、材料・ろ材の種類、ろ過流量、浄水能力、使用上の注意等の事項を製品に明記することについて、平成14年4月より義務づけられる予定である。

機能水器具は所有者の財産であり、その設置についても所有者の責任において行われるものである。浄水器等の機能水器具の機能、効用等について十分に理解し、納得した上で、当該器具を購入されるよう心がけていただきたい。

日本水道協会の機能水器具に関する取扱い

社団法人日本水道協会品質認証センター認証課長 森 隆

日本水道協会では、浄水器及び活水器を他の給水用具と同様に認証登録業務の対象とし、さらに浄水器に関しては、JWWA S 102として平成10年3月30日付で日本水道協会規格を制定している。

本協会における浄水器（特別基準によるものを除く）及び活水器に関する認証登録業務は、厚生労働省令に定める給水装置の構造及び材質基準に対する適合性のみを認証しているのであって、消費者がその製品に期待する機能や能力を認証しているわけではない。そのため、認証登録という意味を誤解されることがあり、本協会認証登録業務における今後の検討課題となっている。

以下のとおり、本協会の浄水器及び活水器に関する取扱い方針及び業務内容について概略を紹介するので参考とされたい。

1. 本協会における認証登録業務

平成9年3月19日付けで「水道法施行令第4条の2に基づく給水装置の構造及び材質の基準に関する厚生省令」が制定され、給水管及び給水用具に対して耐圧性、浸出性、耐久性など7項目の性能基準が設けられた。

水道需要者は、この基準に適合している給水管や給水用具を使用しないと水道事業管理者から給水を拒否されるおそれがあるため、使おうとする給水装置類が基準に適合しているかどうかの情報が一般住民に広く容易に、かつ速やかに公開・提供される仕組みが必要である。

基準に適合しているかどうかは、給水装置の製造

者が自らその適合性を証明する「自己認証」の方法と、第三者認証機関による「第三者認証」の方法があるが、「第三者認証」は、消費者と製造者との間に立って製品の性能や品質を確認し、その情報を日常的に広く公開して双方の便宜を図るシステムであり、欧米の社会では標準的な制度として広く浸透している。

本協会では、平成9年4月1日に給水器具等に関する国内第1号の認証機関として「日本水道協会品質認証センター」を立ち上げ、基準適合性を客観的に評価する第三者認証機関としての業務を開始している。認証には、給水器具毎に必要とする性能を厚生労働省令の基準に照らして認証登録する基本基準と、基本基準に利便性・快適性を加えた特別基準である日本水道協会規格によるものがある。

また、速やかに広く情報を公開・提供するため、品質認証センターに製品ごとの性能基準適合性情報、製品認証情報等からなるデータベースを設け、本協会ホームページ(<http://www.jwwa.or.jp>)及び水道協会雑誌に掲載している。

2. 本協会認証業務における機能水器具の取扱い

①浄水器について

給水用具の一種として認証登録の対象としている。

②活水器について

浄水器と異なり、単に一種の給水管あるいは給水管の一部とみなして認証登録の対象としている。

基本基準適合品

シールの場合



商標登録第4206805号

打刻押印の場合



商標登録第4206803号

特別基準・技術的基準適合品


商標登録第4206806号



商標登録第4206804号

日本水協 品質認証マーク

③本協会における認証登録の状況(平成13年3月末現在)

ア浄水器 合計 80件

基本基準による件数

I形 42件、II形 26件

特別基準による件数

I形 1件、II形 11件

イ活水器

基本基準による認証登録件数 67件

④今後の課題等について

これらの認証登録は、製品の形状等が異なるものであっても材質毎等に一括して行っているので、登録1件あたりの製品数は平均で5~6品目あり、現在浄水器は約460品目、活水器は約300品目が本協会に登録されている。

本協会における認証業務の基本基準とは、前述のとおり給水装置の構造及び材質に関する省令の基準を満たし、消費者が給水装置の一部として接続することができるかどうかを客観的に評価し認証しているのであって、浄水器及び活水器そのものの効能や能力を認証しているのではない。

したがって、消費者から誤解を招き易いとの指摘があり、今後の検討課題となっている。

なお、特別基準により認証登録された浄水器については、省令の基準を満たすとともに、日本水道協会規格に適合した処理性能を持っているので、消費者が適切な管理を行っていただければ、期待される性能を持つ製品であるといえよう。

3. 浄水器規格(JWWA S 102)

①浄水器規格制定の経緯

浄水器は、昭和40年頃から使用されるようになってきており、その普及に伴って衛生面での問題が懸念されるようになったため、本協会では、十分な衛生性が確保されている水道に浄水器を付置することの必要性に大きな疑問を持ちながらも、平成元年12月に給水装置に係わる器具等の型式審査基準の中に取り入れ、管路由来の濁質の除去性能と塩素臭を除くための残留塩素の除去性能の2点に限って規定して、その性能と限界を明示することによって、使用者が適切な管理を行うための情報を提供してきた。

しかしながら、平成9年3月19日、水道法施行令の改正に伴う「給水装置の構造及び材質に関する省令」が公布されたことに伴い、この型式審査基準を同年3月31日をもって廃止したが、全国の浄水器関係企業で組織する浄水器協議会より従前の型式審査基準にかわる日本水道協会規格制定に関する強い要望があった。

これを受けて本協会は、専門委員会において種々議論した結果、浄水器にはI形とII形があり、これらの中には水道法上の給水用具に該当しないものが多く、規格化ははじまないという意見もあったが、次の理由により規格化を図ることとした。

- ・浄水器の除去性能やろ過能力は、新しい省令基準では評価できること。
- ・給水用具に該当しないものは、型式承認制度の廃止に伴って基準がなくなったこと。
- ・浄水器の普及率は、全国平均で24.5%(平成9年当時)に達している。その衛生性の保持は、社会的に極めて重要であり、消費者が適切な管理を行うための情報提供が必要であることなどである。

②浄水器規格(JWWA S 102)の適用範囲

残留塩素の除去、又は残留塩素と濁度の除去を目的とする「活性炭又は活性炭と他のろ材を組み合わせた水処理器具」とした。

③除去対象物質

残留塩素又は残留塩素と濁度とした。

④浄水器の種類

給水栓の一次側か二次側かの設置場所及び接続

方法などによって、I形、II形に区分した。

I形は、他の末端給水用具の一次側直近に取り付け常時圧力が作用するもの。

II形は、給水栓の二次側に取り付け常時圧力が作用しないもの。

⑤性能

- ・残留塩素の除去性能は、試料水の濃度 $2 \pm 0.2\text{mg/L}$ を 0.4mg/L 以下とする性能を持つもの。

- ・濁度の除去性能は、試料水の濁度 $2 \pm 0.2\text{度}$ を 0.4度 以下とする性能を持つもの。

⑥その他

本規格の概略は以上の通りであるが、その他にも材料、ろ材、塗装、試験方法等について、それぞれ詳細な規定が設けられている。



净水器



はじめに

「水」は生命の源と言われながら、我が国の場合、優しい自然と環境に恵まれ、水のありがたさを忘れて生活してきました。しかし、生活の豊かさを求め、産業が高度化するにつれて、つい私たちは、自然の大切さを忘れてしまい、今や環境問題は重要なテーマとなっています。净水器はそんな中で必要な家庭用品として浸透してきました。最近は全国平均4軒に1軒の割合で净水器が使用され、よりおいしい水、より安心な水が本格的に求められるようになっています。（净水器協議会調査、次回2001年度予定）

しかし、このような状況を反映して净水器を取り巻く環境は大きな展望を見せています。一方で、規制緩和の態勢にあるとはいえ、净水器の規格基準の確立や品質表示法の適用などによって、消費者保護の見地から、净水器を規制する動きがあります。しかし、また他方では、净水器と称する多様な水処理器が開発され、消費者の欲求に答えようとする動きがあります。いわゆる「净水器」として水道水に含まれる残留塩素などの除去によって、安心の水や、水のおいしさを求めるものに対して、特別な媒体を使用して水道水に変化をつけ、または電気など物理的な加工を施して作るミネラル水生成器、アルカリイオン整水器などがあります。これらに関する解説や動向はまた別の機会にして、ここでは、水道水に溶存する物質を除去することを目的とする「净水器」について説明します。

净水器のしくみ

净水器のしくみを一言で言えば、有効なろ材を組み合わせて、水道水をろ過し、「おいしくて、安心な水」を作ることです。净水器の分類としては、このろ材の使い方から「活性炭式」「ろ過膜式」「セラミック式」などに分類する方法と形態上または取り付け方によって「蛇口直結型」「アンダーシングル型」などに分類する方法があります。

ろ材による分類

- ・活性炭式；粒状、粉状、繊維状及びブロック状にした活性炭を使っている净水器です。活性炭の働きによって、飲用水を作る機器で、従来から利用されてきたものです。活性炭の量によって、また形状によって有効な効果を發揮します。
- ・ろ過膜式；净水器に使われるろ過膜は、現在、精密ろ過膜（主として中空糸膜）が中心です。そのほかに逆浸透膜も使用されますが、実用上では逆浸透膜の場合、相当の圧力をかけ、膜を通過させるいわば水と異物を分離する方法で水道水用净水器にはあまり使われていません。むしろ海水の淡水化や医療用に使用されるケースが多く、アメリカなどでは表流水や地下水の飲料水化として使用されている場合があります。ろ過膜式は、主として雑菌や粒子の除去に効果があります。
- ・セラミック式；微細な孔を持つセラミックをろ材にしたもので、多くの場合これらのろ材を組み合わせた净水器となっています。

多くの場合これらのろ材を組み合わせた净水器となっています。

形態、取り付け方による分類

- ・蛇口直結型；蛇口の先端に净水器本体を取り付け

て使用するもので、一般家庭で比較的容易に取り付けられ、価格も手ごろで汎用タイプです。

- ・据え置き型(ホース取り付け型)；浄水器本体は流しの側に置いたり、壁にかけたりして、蛇口の先端と浄水器本体をホースでつないで使用するタイプです。蛇口直結型より、ろ過水量やろ過能力が大きく用途は広く、除去対象物質が多くなっているケースが多い。
- ・ビルトイン型(アンダーシンク型)；キッチンの下に取り付ける備え付け型のいわば大型の浄水器です。ろ過流量やろ過水量も大きくカートリッジが最も長持ちします。水道栓の分岐工事が必要なので専門の工事店に取り付けの依頼をすることもある、新築や台所の改築の際に設置される例が多くなっています。
- ・ポット型；ポット、水差しなどの容器にろ材がついているものや、簡易コーヒーサイフォンのような型のものがあります。持ち運び自由という利点があり、手軽においしい水を飲みたいとき等に便利です。

浄水器の役割について

浄水器の役割とは、ろ材の働きによって、水道水に溶存する物質を除去することです。使用されるろ材は重要な役割を持っています。しかし、浄水器の基準としては、まずろ材から有害な物質が出てきてはいけません。厚生省省令規準「給水装置の構造材質の性能基準」浸出性能に適合していることが必要条件となります。

浄水器の要となるろ材の種類と役割は、

- ・活性炭；残留塩素は、活性炭の炭素による酸化還元反応によって分解されます。有機物、臭い・カルキ臭の元となる物質は活性炭の持つ微細の凹凸部分で吸着されます。トリハロメタン、農薬などを取ります。
- ・ろ過膜(中空糸膜)；0.01～0.4ミクロンの孔があいた糸(多孔質中空糸膜)を撚り合わせた層を水が通過するとき一般細菌や濁り、カビ、鉄サビを分離させます。クリプトスボリジウムなどは、4～5ミクロンの大きさですから除去します。
- ・イオン交換樹脂；一般的のろ材では、鉛や有機化合物でイオン化している物質は、除去しにくいのですが、イオン交換樹脂は、そのイオン化した物質と反応(イオン交換)して無効化してしまいます。

なお、こうした化学反応による除去作用を持つものを「媒体」とよんでいます。

このようなろ材、媒体、ろ過膜を有効に組み合わせて、水道水をよりおいしい水にするのが浄水器です。

浄水器の今後の展望について

水資源の汚染や厳しい水道事情に対応して、水道事業体の労力や費用は益々大きくならざるを得ません。高度浄水処理もその一つであり、鉛水管の問題、高層住宅における給水などは大きな課題となっています。その意味では、浄水器は水道事業を補完することも一つの役割であると考えています。ただし、その場合浄水器の信頼性が重要な課題となります。

浄水器は、消費者から受け入れられ普及しているとはいえる、決して水道と対峙するものではありませんが、ミネラルウォーターの需要が伸びている状況を見るとき、浄水器の安価で、安心でおいしい水をもっと訴えて認識していただく必要があると思われます。

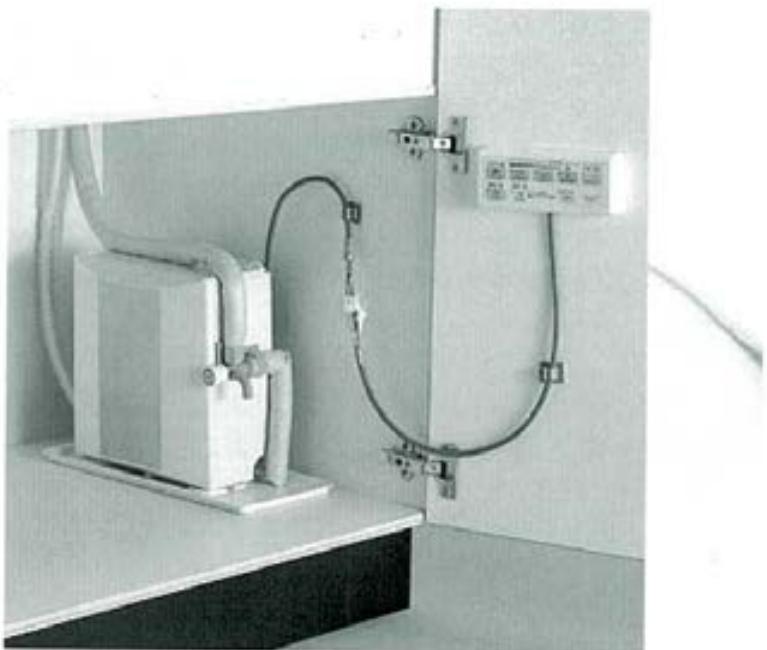
テレビや洗濯機のように家庭便利品として100%まで普及してゆくものではありませんが、健康で安心な生活を希求する消費者には、今後益々必要になってくると思われます。

機能水製造装置の中の 「アルカリイオン水生成器」

アルカリイオン清水器協議会 村橋 利行

水を電気分解すると健康によく、美味しいアルカリイオン水ができます。代表的な機能水として注目されているアルカリイオン水は、飲用することにより、慢性の下痢、消化不良、胃腸内の異常発酵などが改善され、胃酸過多の制酸作用、逆に酸が不足すれば促進と胃酸をコントロールする作用があります。アルカリイオン水生成器は、昭和41年に医療用物質生成器(シンノオル液製造装置)として医療用具製造承認され、薬事法の適用を受けることになりました。これ以降、次第に製造承認を受けた医療用物質生成器が増加すると共に、昭和54年にはそれまでの貯槽式に加えて、連続式電解水生成器が製造承認され、その後浄水機能についても付加され、連続式+浄水機能の商品形態は現在の主流となっています。

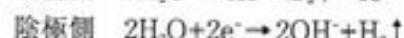
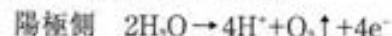
一方で、社会における飲み水に対する不安、健康指向の高まりがあり、徐々にアルカリイオン水の知名度が高まる中、ニュース番組でアルカリイオン水が「驚異の水」として紹介されました。薬事効果として承認されていない糖尿病等に効果があるとの報道に、国民生活センターが商品テストを実施し、その効果は疑問の旨を発表しました。そこで、(社)ホームヘルス機器工業会の下に、製造業者と販売業者が一体となった「アルカリイオン整水器協議会」を平成4年に設立、国民生活センターへの意見書の提出を行うと共に、アルカリイオン水生成器の啓蒙、販売方法を含めた業界倫理の確立、そして、アルカリイオン水に関する調査・研究を行っていくことになりました。アルカリイオン整水器協議会は、厚生省からも整水器業界の統括団体として認められ、現在では、機能水研究振興財團内に移管設立されてい



アルカリイオン水生成器

ます。アルカリイオン水生成器の生産数量は、年間41万台を超え、健康指向の高まりの中、ますますの需要が見込まれています。

水に食品添加物用のカルシウム化合物を入れ、交流電流を直流電流に整流し、陰極、陽極間に透過分離膜を設けた電解槽において電気分解すると、透過分離膜で隔てた陰極室には水中のカルシウム、マグネシウム、カリウム等の陽イオンが移動し、陽極室には塩素や硫酸、硝酸等の陰イオンが移動します。また、電極表面において、接触している水自身も下記に示す反応を生じます。



これらの反応により、陰極側には水酸化物イオン

を多く含んだアルカリイオン水が、陽極側には酸性イオン水が生成されます。

前述のように、アルカリイオン水は飲用して消化不良、胃酸過多、制酸、慢性下痢、胃腸内異常発酵の改善効果が、酸性水は弱酸性水のアストリンゼントとして美容への効果が承認されています。効果効能についてのメカニズムについては、現在も明快な解明がなされてはいませんが、最近有力な学説が発表され話題になりました。アルカリイオン水中に存在する「活性水素」がさまざまな病気の原因である活性酸素を消去する作用があることが九州大学白畠教授のグループにより立証されたのです。シンポジウムや医学会総会でも効果効能の科学的検証結果が発表されたりと、アルカリイオン水の健康への寄与は医学分野にも確実に浸透し定着しつつあります。また、アルカリイオン水は、健康に良いばかりではなく、料理や農業にも効果を發揮します。アルカリイオン水で炊いたご飯は美味しい、コーヒーもまろやかになります。抽出能力の高いアルカリイオン水は、お茶出しで比較すれば、浄水器の水との明らかな違いが実感できます。ビタミン類の定量でもアルカリイオン水の方がビタミンが多く残存するといった結果も出ています。

家電メーカーの参入で家庭への浸透が進むアルカリイオン水生成器は、今後なくてはならない家庭用健康器具のひとつになりつつあります。基本性能である電解性能はほぼ確立されているため、商品としては、使い勝手や、水栓金具等台所の他の器具との組合せといった商品形態の工夫や、浄水機能の充実、電解槽や浄水フィルタの交換の手間を省いたものがラインアップされる傾向にあります。アルカリイオ

ン水ばかりではなく、殺菌機能としての酸性水、水垢防止機能としての軟水等、機能水の活躍の場は着実に広がりつつあります。また従来、アルカリイオン水生成器は水道水を電気分解することが水の改質に繋がるため水道法の適用は認められていませんでしたが、第三者認証制度にかわり、最近では特にビルトインタイプで、水道法の適用事例が見られるようになりました。適用条件のポイントは、改質された飲料水の安全性の担保として薬事法承認が前程で、給水装置としての省令基準を満たすことです。アルカリイオン水生成器が水道法の適用を受けることは、更なる普及を考える上で大きな意味を持っています。



専用水栓金具



福島工場全景

インタビュアー / 甲賀美智子
Interviewer / MICHIKO KOURGA

平成14年初頭のISO 14001認証目指す

—前澤給装工業(株)福島工場—

はじめに

東京を発って東北新幹線で1時間20分、人口34万人都市の郡山に到着。そこから更に在来線に揺られて3駅、手動ボタンで開閉される電車の扉が旅情をかきたてます。1月の残雪でまだ模様の安達太良山に挨拶したかと思う間もなく、本宮に着きました。風通しがよい高台にある前澤給装の社屋で車を降り立つと、先ず目に入るのがQuality(品質)、Safety(安全)、Originality(独創)という英文字です。その頭文字をあわせるとQSO(給装)の響きになるというわけでしゃれています。

一歩社屋に入ると淡いグレーを基調にして落ち着いた雰囲気のなかに、階段の手すりの黄色とミントグリーンがアクセントになって、明るく洗練された感じが漂います。1階と2階のロビーにはフランスの画家アイズビリの南仏らしい明るいトーンの絵が飾られて目をひきます。冷たく、固い合金の製品を産み出す会社のイメージとは相反するところに、先ず興味をそそられました。アクセサリー以外金属の世界には全く関係のない人間である手前、青銅合金の水道用給水装置機材器具にいたっては、一体どんな接点を探せるのか、いささか不安を抱いていたのですが、出迎えを受けた村田製造部長と閑開発課長は思いのほか若い、優しげなヤング・マネジメント

で少々ホッとしたのを覚えています。

社名のロゴは円の中の前澤のMとバルブのVが上下に合わさり、图形化された昭和製作所の「昭」が囲んでいる形になっていて、歴史を取り込んだ創意工夫が見てとれます。「水をつないで半世紀、人と水の間に、前澤給装」というコピーと共に、水がはねる写真がトップページにくる会社案内を手にした瞬間、その水が踊ってできたしづくが地球を示している図案に心動かされました。そこに、QSOの思い入れと実績を見るような気がしたのです。

更に頁をめくると、河川から取水された水が浄化され、配水施設を通じて前澤給装のテリトリーである家庭への給水装置に至る過程がグラフィックで解説されています。給水装置、それはまさに人体に置き換えるべき、のみ水にあたるべきいな血液を一定量送り出す心臓の弁や血管を収縮させる筋膜に置き換えられます。高所、低所にかかわらず、私たちのライフラインであるきれいな水を届ける給水装置は、いわば精妙な熱い血液やリンパ液などの循環器だと言えます。

「福島工場の概観」

福島県出身の村田部長は平成6年、福島工場開設と同時に入社するまで、某自動車部品素材メーカー

に勤務していました。東北大学工学部金属加工学科出身者にとって、鋳物製造の仕事は、魚が棲みなれた水にかえって生き返るのに似ているに違いありません。彼は、迷わず前澤給装福島工場の技術者募集に応募しました。一方、開発課長の関氏は日本工業大学機械工学科で流体制御を専攻し、昭和59年卒業と同時に埼玉工場に入社します。そして福島工場に転勤。以来7年、二人は共に福島工場の発展を支える中心的存在です。

3万坪の広さの敷地には、事務厚生棟、鋳造棟、加工棟、倉庫棟、直結給水実験棟、第2工場、そして160台収容の駐車場のほか将来用スペースが確保されています。給水実験棟では10階建ての建造物を想定して、太さの異なる水道管ごとの水圧実験を試みています。工場の従業員数は100名余。村田部長は直接の部下70名の他、開発などの部隊と水道管を抑えるサドルやバルブを始め、2,300種にのぼる製品管理にあたるというのですから息を抜く暇はないそうです。

主力製品はサドル付分水栓で、年間55万個を生産しています。各種の製品の鋳造から出荷まで、自動化、ロボット化による一貫生産体制を確立した工場内は、見学者が見学通路から一連の工程を見下ろせるようになっています。お客様はもとより国内外の企業や関係者が来社しては工場見学をしていかれるそうですが、そのオープンさに業界のトップメーカーとしての寛容さと自信のほどがうかがえます。

各都市指定型の栓類および継手など、特定仕様の場合の多くは少量のため人間の手に頼ることになります

が、標準のサドル分水栓、仕切弁、止水栓、空気弁、継手などの製品は、それぞれ鋳型での鋳造から加工、組み立て、そして諸々の段階での検査を経て、梱包、製品倉庫への搬入まで規則正しいリズムをきざんだ手順を通ります。鋳造過程で特筆すべきは、鋳型の素材である砂の処理(塑形して中子を製造した後の砂再利用化)作業は、地下7.8mの工場で行われ、細かい塵粉を吸い出して内部の空気清浄をはかる铸造に付きまとっていた3K(きつい、汚い、危険)のイメージ脱却を図った努力です。その結果は、産業環境優良工場としての豊田賞受賞につながっています。

製造工程のスタートからコンピュータ受注を受けた製品の出荷作業まで、人間が介入するのはチェックと全体の流れを見守るわずかな人数にしかすぎません。それでも、夕方までに受けた注文はその日に出荷される体制が整っています。また配送は東北、北海道へは直接ユーザー元に、それ以外は東京、埼玉配送センターへ届けられます。その超近代的な技術を目のあたりにして興味をそそられたのは、技術水準の高さよりも、そこに至るまでの現代表取締役会長、久我正五郎氏のビジネスへの嗅覚や、恐らく味わったであろう辛酸とそれを克服した辣腕ぶりを知りたいと思いました。

「トップメーカーにいたる道程」

前澤給装工業の始動は昭和12年に創業の昭和製作所にさかのほります。昭和22年には規模拡大に沿つて前澤バルブ工業株に改名、同32年に給水装置部門が分離され、「東京水道工業株式会社」がバルブの商事会社として発足しました。新会社で生産資材関連の責任者を務めたのが、現在の久我正五郎会長でした。以後、先に独立した樹脂部門にあわせて「鋳鉄」「樹脂」「砲金」の三部門を別会社に、グループ企業として相互補完関係を保ちながらそれぞれの道を進むはずでした。

ところが互いに自社の経営拡大に腐心する状況になり、親会社の協力をあてにできないという危機感から、久我



第一事業部福島工場 村田秀明 製造課長

関 隆幸 開発グループ課長

氏は販売すべきバルブの外注先数社と契約を交わします。以来、協力会社との関係を深め、業務は安定して伸びてゆきます。と同時に、職人による製造が当たり前とされていた当時、久我氏は機械化を目指しました。自らの判断で特注した機械に改造を加えていきました。その先見性と決断こそが、今日の前澤給装の発展につながったと言えるでしょう。

昭和31年時には水道普及率は37.5%程度であったため、水道の普及向上は各自治体の最優先の課題として扱われ、水道の新設ラッシュが各地で展開されたとあります。まさに時代という追い風をうけてバルブメーカーとして発展を続け、同社は昭和40年現社名の「前澤給装工業株式会社」に変更します。昭和43年には埼玉県幸手市に工場が建設され、営業所の増設と増資は同時平行で進みます。昭和51年数値制御旋盤(NC)の登場した頃、そのシステムを旋盤加工工場に、昭和61年には、部品加工ハンドリングの合理化に産業ロボットを導入しています。機械化はしても技術者に頼らず、社員とパートタイマーに製造ノウハウを学んでもらったのです。そのスタイルは現在も変わることはありません。

「人づくり、職場づくりのコツ」

前澤給装工業は東京目黒区に本社ビル、その近くに第一・第二事業部を構え、全国25営業所と東京、久喜、大阪に物流センター、そして埼玉と福島2工場合わせた従業員総数450名、年商200億円の規模に成長しました。久我会長はごく控えめな口調で「これまで来れたのは協力会社やパート及び現社員のおかげです」と語ります。そして協力先との付き合いをこの上なく大事にして、数年ごとに彼らを海外ツアーや招待しています。また、埼玉工場の女性社員の中には、20年、30年勤続者がいて、工場を訪れるたびに彼女らに囲まれるのを楽しみにする会長です。

旅行会では会長の部屋が二次会場に変わり、彼女の持参のご馳走で家族的パーティが開かれるというもの、久我氏の人徳の賜物に他なりません。「いやあ、私は会長兼労組委員長ですよ。」笑いながら茶目っ氣たっぷりに返す言葉どおり、同社に組合はありません。埼玉工場設立の昭和42年頃は、日本経済急上昇中で、人材確保もままなりませんでした。そん

な状況もあって、工場を冷暖房完備にして快適な職場づくりを思いつき、実践するくらいですから、組合は不要なのでしょう。

平成10年に株式2部上場を果たした同社ですが、持ち株は13.3%が自社従業員

員持ち株会が、久我氏個人は4.2%という内訳を披露してくれました。平成11年に会長になり社長のポストを委譲した久我氏ですが、ビジネスへの熱い思いと司令塔的存在感は福島工場の実験塔より高く、全従業員を温かく、時には厳しく見守っています。従業員にはマニュアル人間から個人の発想や独創性を發揮できるよう成長してもらいたいと強く願っています。

能力ある者は重用し、役割以下の結果しか出せない者は降格の要き目を味わうこともあるようです。但し、敗者復活の機会があるのは却って励みになると思われます。今や日本全体が受身の教育、マニュアル化の弊害を脱して、自律性と個性、創造性を武器にしなければグローバル化には立ち向かえないのは火を見るより明らかです。「敗者に愛を」というキャッチコピーのような会長の言葉は、社員一人一人への激励のメッセージなのです。

「現場の努力」

前澤給装躍進のけげには、リーダーのビジネスに対する優れた嗅覚と決断、そして周囲の協力、それにたゆまぬ努力があります。福島工場は平成7年に財團法人素形材センターの環境優良工場に認定されていますが、生産の立ち上げが一段落するのを待つて平成9年には埼玉工場から遅れること半年で品質保証国際規格「ISO9001」の認証を獲得しています。同11年にはJIS表示許可工場に認定され、社団法人日本铸造工学会から豊田賞を授与されました。それらは払った努力の結晶ですが、更に努力は続きます。

平成14年初頭にはISOシリーズ、環境に関する



前澤給装工業
代表取締役会長 久我正五郎氏

14001の認証を目指していますが、目下エネルギー消費、廃材の削減、資源のリサイクルなどの設計面などグループごとに勉強会を続けているという村田部長のお話です。ISO9001は年1～2回のサーベイランス(定期審査)、JISは3～5年に1回の公示検査、また日本水道協会の検査工場としては週2～3回の製品検査などがあるようですが、部長は普段着の生産活動のなかで、誰もが当たり前のことを当たり前にできるようになったという点で、効果は大きいと見てています。

その他に、製造部長としてどんな面に心をくだいているのでしょうか。問い合わせに対する村田氏の回答は①顧客の立場に立って、使っていただける(買っていただける)ものを作るという視点の徹底、②コスト管理、そして③技術力の向上と有能な人材の育成と登用——という3点に絞られました。②については、問題点を見るようにし、競争力を高めるためのコンピュータによる生産管理の徹底。それと現場での無駄や不要プロセスの排除を目指す現場管理の両方があります。

多品種のものをつくる工程で機械化に適する場合とそうでない場合があるのは当然です。機械化には物を作るための段取りに費やす時間がいります。また少量多品種の生産には熟練工の手のほうが効率的な場合があります。或いは、自動生産機械のメンテナンスは円滑な生産を進める上で欠かせません。例えば、それが不十分だったために生産設備を守っている冷却水が止まると1カ月分以上の生産が遅れる結果につながるからです。③については、「ありきたりですが」と前置きして、各グループごとのQC活動と年1回の発表会などを通して取りくんでいると話してくれました。若手社員が多いだけに、いずれも自分自身に対する切実な課題として位置付けていますという村田部長です。

「今後の課題」

きめの細かい管理と品質向上の努力を続けるなかで、水道の普及率は限りなく100%に近づいている今日です。にもかかわらず、長びく景気低迷でもがいでいる日本経済とはまるで無縁であるかのように、前澤給水は平成10年にも増資をしています。その上

昇気流は新しい製品開発によるものでした。一つは今日の集合住宅で主流になりつつある給水・給湯配管を、パイプシャフト内あるいは室内の適所に設置したヘッドから各栓までたこ足状に行う給水・給湯さや管ヘッダシステムQUMEXです。福島工場では、給水・給湯用の樹脂管「キューメックス・パイプ」(架橋ポリエチレン管)をはじめ、各種継手やその他関連部品を製造しています。現在は加えて、戸建て用QUMEXとしてプレハブ化された給水・給湯配管の製造も行っています。

今後の事業展開の展望はどんなものか是非お聞きしたいと思いました。静かながら力強い調子で村田部長は答えてくれました。一つは、水道水への鉛の溶出への対応です。青銅合金製器具からの溶出量を現在の1/5とし、WHOの基準値まで落とそうというのが厚生省の指針です。安全性とコストという相反する問題を抱えた大事な局面にどう取りくむかは、業界全体に課せられた問題でもあります。二つ目は、新製品の開発です。開発のスピードをあげ、それも安価につくることに力を注ぎたいという意向です。そのためにも、営業とは連携を深めていく必要性を感じています。

トップであることの証明はあくまで製品の質、使い易さ、価格、それに企業への信頼性にあるでしょう。「埼玉、福島工場の私たち開発・設計部隊はエンジニアさんの要望を形にして工場に渡すまでの橋渡し役という役割意識で仕事にあたっています」と関課長は語ります。新規開発の場合は、要望・要求をどう製品化するか的確に把握し、打開する能力が要求されます。もちろん法令や省令に精通することも必要です。QSOの基本理念、品質、安全、独創はそれぞれ「人格」、「強調」、「改革」という一人一人の挑戦の基本指針となっています。これから先もますます目が離せない企業であるのは疑う余地はありません。

■甲賀美智子プロフィール

人材育成・組織活性・異文化コミュニケーショントレーナー及びコンサルタント。著書:「ビジネスマンのための英語スピーチマニュアル」(朝日出版社)、「KDD A級グレード英会話」(三修社)、「すぐに使えるトラベル英会話」(三笠書房)。訳書「スピリチュアル・セラピー」(日本教文社)、「人の目なんか、気にしない!」(サンマーク出版)、「愛の直感力—ベスト・パートナーに出会う心のレッスン」(日本教文社)

水道用樹脂ライニング鋼管の配管施工法

日本水道钢管協会
事務局長 井出 浩司

1.まえがき

給水装置の配管に用いられる配管材料については、最近とみに多様化し、金属管、樹脂管、複合管が様々な用途や条件に応じて使用されている。

この分野における钢管の使用は、水道用亜鉛めっき钢管(JIS G 3442／現在は規格改正により「水配管用亜鉛めっき钢管」)に始まって、昭和30～40年代には需要のピークを迎えたが、めっきの白濁や赤水問題から、昭和40年代後半に入ると硬質塩化ビニルライニング钢管への代替が促進されるようになり、JWWA規格化が実現した。

昭和50年代に入ると、ポリエチレン粉体ライニング钢管を含め樹脂ライニング钢管の普及が進み、全国各地で使用されるようになった。

また、昭和60年代に入ると、埋設配管用内外面ライニング钢管(VD, PD)が規格化され、水道事業体の認可が全国的に広がった。

さらに防食継手の開発研究が進み、管端防食継手(管端防食コア内蔵等)をはじめ外面被覆継手(地中配管用)の実用化が促進されるようになり現在に至っている。

本稿では、樹脂ライニング钢管と管端防食継手とのねじ接合にもとづく配管施工法について述べる。

2.樹脂ライニング钢管の種類

給水管に用いられる各種樹脂ライニング钢管の種

類を次に示す。このうち、①及び②はブレンエンド管(ねじ接合が主体)、③及び④はフランジ付管で大口径が中心(100A以上)の需要が多い)である。

- ① 水道用硬質塩化ビニルライニング钢管(JWWA K 116／SGP-VA, VB, VD) (図-1参照)
- ② 水道用ポリエチレン粉体ライニング钢管(JWWA K 132／SGP-PA, PB, PD)
- ③ フランジ付硬質塩化ビニルライニング钢管(WSP 011／SGP-FVA, FVB, FVD)
- ④ フランジ付ポリエチレン粉体ライニング钢管(WSP 039／FPA, FPB, FPD～原管はSGP, STPG, STPY)

なお、フランジ付ナイロンコーティング钢管については現在、WSP規格化の審議を行っているところである。(年次には規格化される見通し)

3.管端防食継手等の種類

ねじ接合部の腐食防止のために開発された製品で、樹脂製(硬質塩化ビニル、ポリエチレン等)の防食コアをマレブル継手に内蔵させた防食継手である。

防食コアと継手本体との構造により、大別して3種類に分かれる。(図-2参照)

規格としてはJWWA K 150(水道用ライニング钢管用管端防食形継手)及びJPF MP 003(水道用ライニング钢管用ねじ込み式管端防食管継手)が制定されている。

管端コアの材質については従来、硬質塩化ビニル

水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管 (日本水道協会規格 JWWA K 116)					水道用ポリエチレン粉体ライニング鋼管 (日本水道協会規格 JWWA K 132)				
種類の記号 色相	被膜の構成	原管 (鋼管)	使用区分	適用例 (参考)	種類の記号 色相	被膜の構成	原管 (鋼管)	使用区分	適用例 (参考)
SGP-VA 茶色		JIS G 3452 (配管用炭素鋼管)の 钢管	屋内配管	VA VA+各種 塗装仕上げ	SGP-PA うすい 茶色		JIS G 3452 (配管用炭素 鋼管)の 钢管	屋内配管	PA PA+各種 塗装仕上げ
SGP-VB 黒 めっき		JIS G 3442 (水道用黒鉛 めっき鋼管)	屋内配管	VB VB+各種 塗装仕上げ	SGP-PB 黒 めっき		JIS G 3452の 钢管の外側に 同規格相当の 黒鉛めっきを 施した管	屋内配管	PB PB+各種 塗装仕上げ
			屋外 (露出)配管	VB+各種 塗装仕上げ	屋外 (露出)配管	PB+各種 塗装仕上げ			
SGP-VD 青 色		JIS G 3452 の黒管	屋外 (露出)配管	VD	SGP-PO 水 色		JIS G 3452 の黒管	地中埋設 配管	PD
			地中埋設 配管	VD					

(単位:mm)

呼び径 (A)	鋼管			内面ライニング 厚さ	VDの外面 被膜厚さ	近似 内径
	外径	厚さ	質量 (kg/m)			
15	21.7	2.8	1.31	1.5±0.2	1.5以上	13.1
20	27.2	2.8	1.68		1.5以上	18.6
25	34.0	3.2	2.43		1.2以上	24.6
32	42.7	3.5	3.38		1.2以上	32.7
40	48.6	3.5	3.89		1.2以上	38.6
50	60.5	3.8	5.31		1.2以上	49.9
65	76.3	4.2	7.47		1.2以上	64.9
80	89.1	4.2	8.79		1.2以上	76.7
100	114.3	4.5	12.2		2.0±0.2	101.3
125	139.8	4.5	15.0		1.5以上	126.8
150	165.2	5.0	19.8		1.5以上	150.2

備考 1. 管の長さは、4,000mmとします。

2. 近似内径は、鋼管の寸法と実際のライニング厚さから算出しました。

3. 塩化ビニルライニング鋼管(V)、ポリエチレン粉体ライニング鋼管(P)では内径が異なります。

(単位:mm)

呼び径 (A)	鋼管			内面ライニング 厚さ	VDの外面 被膜厚さ	近似 内径
	外径	厚さ	質量 (kg/m)			
15	21.7	2.8	1.31	0.30以上	1.7以上	14.9
20	27.2	2.8	1.68		2.0以上	20.4
25	34.0	3.2	2.43		2.0以上	26.4
32	42.7	3.5	3.38		2.0以上	34.5
40	48.6	3.5	3.89		2.0以上	40.4
50	60.5	3.8	5.31		2.0以上	51.7
65	76.3	4.2	7.47		2.0以上	66.3
80	89.1	4.2	8.79		2.0以上	79.1
100	114.3	4.5	12.2		2.0以上	103.7

図-1 A.ライニング鋼管の構造および寸法

製のものがほとんどで、一部ポリブテン製のものもあったが、最近ではポリエチレン製の管端コアを内蔵させた新製品が開発されている。

また、管端コアをバルブに内蔵させた管端防食バルブ(日本バルブ工業会規格)が開発されており、異種金属接触腐食を防止するための製品として有効である。(図-3 参照)

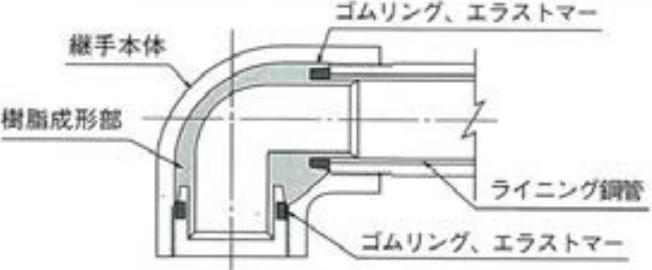
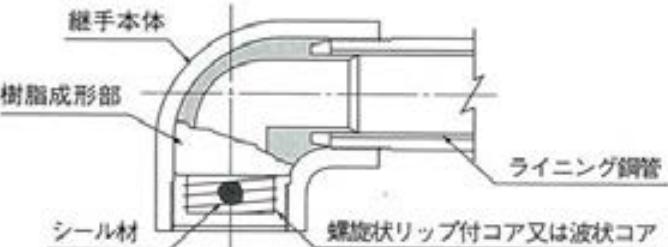
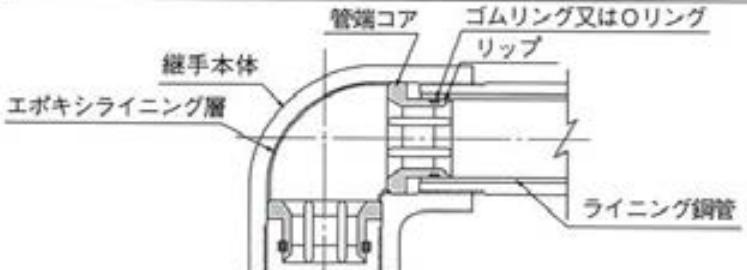
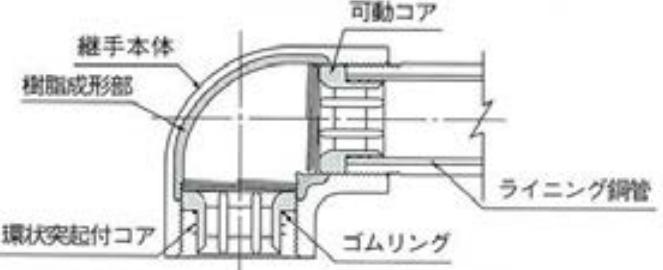
これらの継手及びバルブは、水道用樹脂ライニング鋼管との接続に用いる配管材料として、建設省の

平成元年版機械設備工事共通仕様書に規定され、今日に至っている。

現在では、公共工事に限らず民間工事においても広く採用され、全国的に普及が進んでいる。

4.配管施工法

給水管を中心に配水小管や浄水場内配管、空調用

形式	構造図	継手メーカー	
		屋内外配管用	地中埋設用
A 一 体 型	ゴムリングタイプ 	三菱樹脂 日立金属 リケン 東亜高級継手	三菱樹脂※協成 日立金属 リケン 東亜高級継手
	シーラントタイプ 	積水化学工業 東尾メック 帝国金属	積水化学工業 東尾メック 帝国金属
		※日本钢管継手 シーケー金属	※日本钢管継手 シーケー金属
	C 可 動 型 	吉年	吉年

註1：すべてのメーカーが兼用型を製造しています。※専用型もありますので、ご注意下さい。
(兼用型：硬質塩化ビニルライニング钢管にもポリエチレン粉体ライニング钢管にも使用できます。)

註2：六角ニップル等のおねじ品は、メーカー指定品をご使用下さい。

図-2 B.管端防食継手の構造および種類

冷却水などに用いられる樹脂ライニング钢管の配管施工法は、主としてねじ接合方法(主として小口径)、フランジ接合方法(主として大口径)、ハウジング接合方法(主として大口径)の3種類があるが、補修用、分岐配管(埋設)においてはメカニカル継手が使われることもある。

本稿では、最も一般的に行われているねじ接合の作業工程、施工上の注意事項、留意事項について述べる。

なお、作業工程などの諸項目は大略次の通りである。(異種管との接合については、(社)空気調和・衛生工学会発行の「図解異管種接合法」参照のこと。)

- 1) 切断
- 2) 面取り
- 3) ねじ切り
- 4) ねじケージによる検査
- 5) 接合(屋内外、地中埋設配管)
- 6) 締付け
- 7) 施工法の確認等
- 8) 管端防食バルブ
- 9) 不断水分岐
- 10) 使用上の注意事項
- 11) 施工上の留意点
- 12) ライニング钢管と継手との経緯

配管施工法

1) 切断

切断には、自動金のこ盤(帯のこ盤、弦のこ盤)、ねじ切機に搭載された自動丸のこ機を使用して下さい。なお、ガス切断、アーケット切断、高速砥石、チップソーカッター及びパイプカッターは使用しないで下さい。

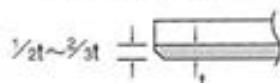
発熱、変形に注意し、管軸に対し直角に切断して下さい。



2) 面取り

スクレーパーなどの面取り工具を用いて、軽く面取りして下さい。

塩化ビニルライニング鋼管に管端防食継手(兼用型)を接合する場合は塩ビ管内厚の1/2~2/3目標の面取りをして下さい。

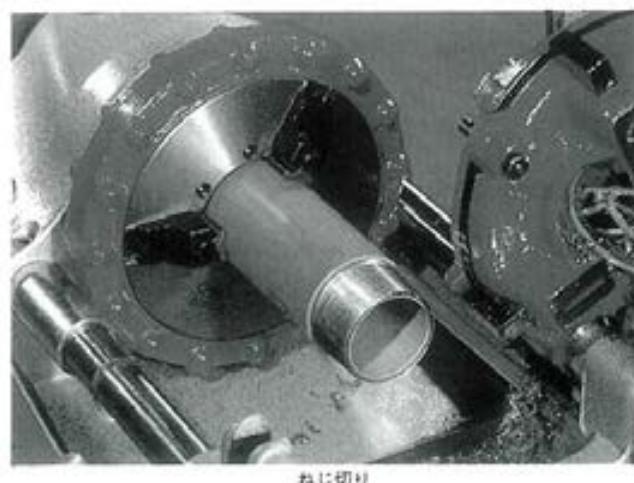


3) ねじ切り

ねじ切りには、自動切上ダイヘッドを使用し、管の外面樹脂被覆層を傷つけない被覆管・白管兼用工具(チャック爪、チエーザ)を使用して多角ねじ、山やせ、山かけ、等のない正常なねじ切りを行なって下さい。

なお、切削油には上水用の水溶性切削油(JWWA K 137)を使用し、ねじ部及び管内に流入した切削油は除去して下さい。

切削油と雨水とが混ざり白化した場合、切削油を新しいものと交換して下さい。



ねじ切り

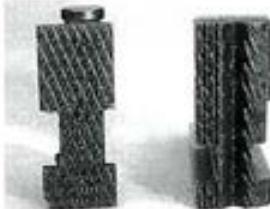
■ 治工具と適用管種

適用管種	VA	VB	VD
	PA	PB	PD
被覆管・白管兼用工具	○	○	○
一般用治工具	○	○	×

備考 ○: 使用可 ×: 使用不可

■ 被覆管・白管兼用工具

①チャック爪



②チエーザ



■ 不良ねじの代表例

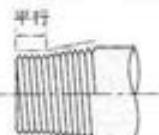


図1 平行

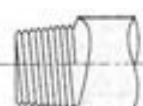


図2 偏肉ねじ (片ねじ)



図3 多角ねじ

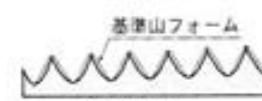


図4 ねじ山やせ

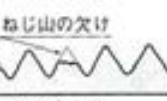


図4 ねじ山不足

4) ねじゲージによる検査

ねじの外観は目視及び手ざわりで判断し、ねじ径についてはJIS B 0203に管用テーパねじが規格化されていますので、この規格に適合するねじ精度が維持されているか、テーパねじリングゲージで検査して下さい。

① テーパねじリングゲージによるねじ精度検査

JIS B 0203 管用テーパねじ

a: 管端からの基準の長さ

b,b': 管端から軸線方向の許容差

パイプねじをテーパねじリングゲージにねじ込んだ時、パイプねじ端面が右図の切欠き部分b,b'間にあれば合格です。

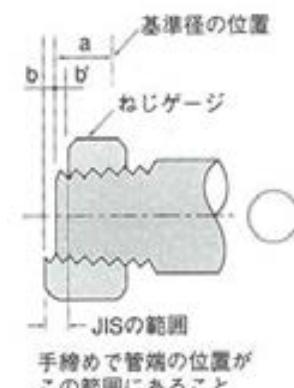


図5 合格ねじ

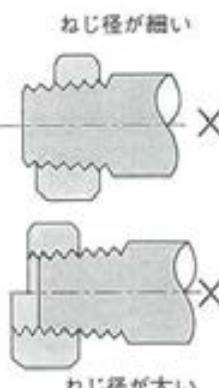
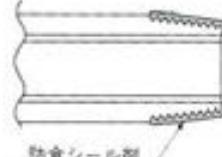


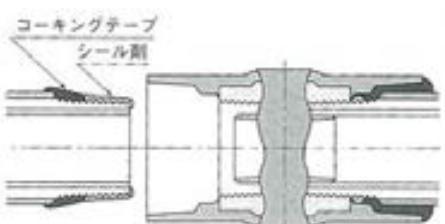
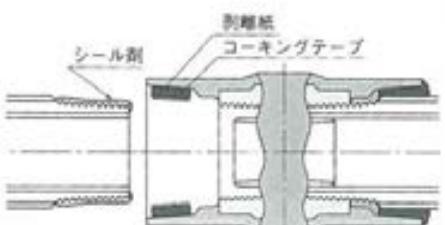
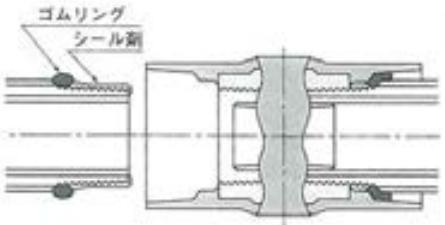
図6 不合格ねじ

5) 接合

① 屋内、屋外(露出)配管

種別	施工方法
管端防食継手	<p>(1) 継手の確認 継手は、管端防食継手をご使用下さい。 管端防食継手の専用型(V用、P用)の場合、使い分けに注意して下さい。</p>  <p>(2) 防食シール剤の塗布 ねじ部の油を除去した後、防食シール剤[JWWA K 137]をねじ部および管端面にハケで均一に塗布して下さい。</p>  <p>(3) 手締め 手締めで、管端防食継手を管にはめて下さい。</p>  <p>(4) 締付け 接合は、バイプレンチを使用して締付けます。締め込み山数及び締付けトルクは6)を参照。</p> 

② 地中埋設配管

種別	型式	スリーブ部のコーティング状況	施工方法
外面樹脂被覆継手	A コーティングテープ巻き	 	<p>(1) 管と継手のスリーブ部の隙間にコーティングテープかゴムリングを装着して下さい。</p> <p>(2) 外面被覆鋼管および同継手の締付けには、外面被覆層を傷つけない被覆鋼管用バイプレンチ、万力歯を使用して下さい。</p> 
	B コーティングテープ内臓	 	<p>(3) バイプレンチを継手の中央にかけて下さい。継手の端部(スリーブ)にバイプレンチがかかると、継手の変形または破損の原因になります。</p>
	C ゴムリング	 	<p>(4) 締付けで、はみ出たコーティング材は押さえつけて下さい。</p> 

6) 締め付け

管の接合に当っては、適正なトルクで締めて下さい。締め不足や過剰なトルクで締めると管端防食機能が発揮されず赤水の原因となります。

■ねじ込み山数と標準締め付けトルク

呼び径 (A)	ねじ込み山数		標準締め付けトルク N.m (kgf.m)	パイプレンチの呼び 寸法 (mm)
	手締め山数 1)	手締め後締み山数 2)		
15	4.5	1.5	40 (4)	350
20	5.0	1.5	60 (6)	350
25	4.5	1.5	100 (10)	450
32	5.5	1.5	120 (12)	450
40	5.5	1.5	150 (15)	600
50	7.0	2.0	200 (20)	600
65	7.5	2.5	250 (25)	900
80	9.0	2.5	300 (30)	900
100	11.0	3.0	400 (40)	900

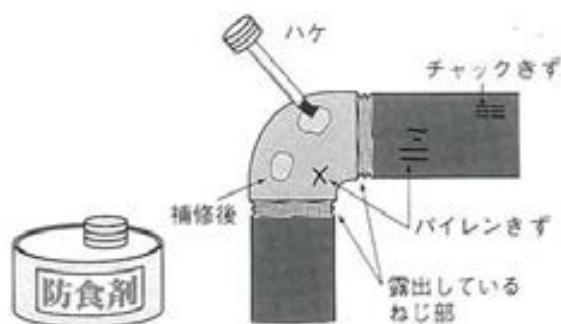
備考：1) 基準径の位置までの締め込み山数

2) 基準径の位置よりの締め込み山数

7) 施工後の確認等

(1) 屋内及び屋外に配管する場合

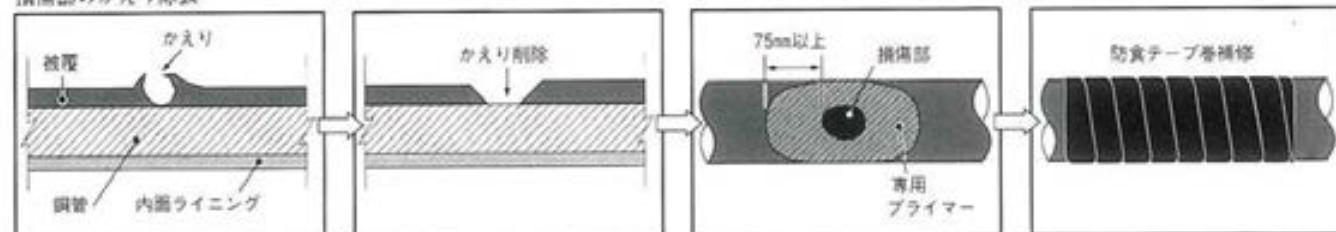
パイプレンチ等で締め付けたときにできた傷や露出しているねじ部を防食剤、防食テープなどで補修して下さい。



(2) 埋設する場合

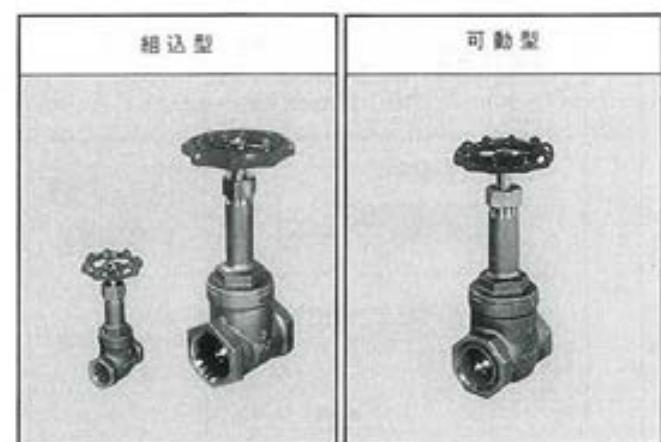
万一、鋼面に達する疵が生じた場合は、被覆損傷部のかえりをナイフで切り取り滑らかにした後、損傷部に付着した泥、水分などの汚れをウエス、ナイロンブラシ等で除去し、専用プライマーを損傷部の前後75mm以上の範囲で周囲に塗布します。損傷部が比較的大きい場合は、マスチック（又はペトロラタム系テープ）により充填し、防食テープをしわにならないよう巻きつけ、補修した後、埋設して下さい。

損傷部のかえり除去



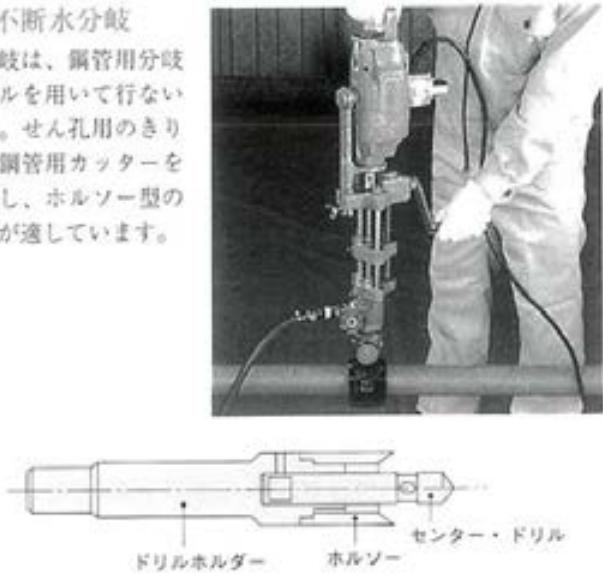
8) 管端防食バルブ

異種金属接続部は非常に腐食しやすい位置です。
ライニング钢管用の管端防食バルブをご使用下さい。



9) 不断水分岐

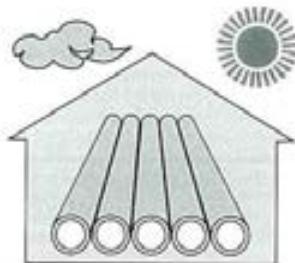
分岐は、钢管用分岐サドルを用いて行ないます。せん孔用のきりは、钢管用カッターを使用し、ホルソー型のものが適しています。



10) 使用上の注意事項

(1) 保管

屋内に保管して下さい。やむを得ず屋外に保管する場合は、直射日光や雨を避けるために覆いをかぶせて下さい。



(2) 高熱に注意

火を近づけたり(トーチランプ、たき火)、近くの溶接作業などで高熱にさらされないようにして下さい。

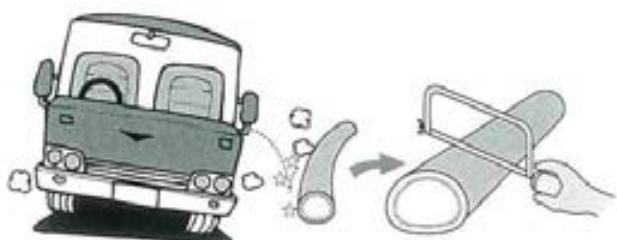
高熱にさらされると樹脂被覆層が変質する恐れがあります。



(3) 運搬、取扱

運搬、取り扱いは、パイプ内に棒などを入れて移動せず、ナイロンスリングやクッション材などを使用し、内外面の被覆層に傷をつけないように注意して下さい。

落下などにより異常なショックを与えた場合、管の状態をよく確かめてから使用して下さい。万一変形などした場合、この部分を切断、除去して下さい。



(4) 塗装

V A、P Aの外面は、一次防せい塗装です。使用環境に応じて適切な塗装仕上げをして下さい。



(5) 埋めもどし

外面被覆層に傷の付く石などが、直接触れないように埋めもどして下さい。

(6) 解氷

電気解水器、蒸気解水器あるいは熱湯で解氷して下さい。トーチランプによる直火は用いないで下さい。

11) 水道用ライニング钢管の施工上留意点

管端防食継手の機能低下を防ぐためには、標準施工即ち、正しいねじ切りで正しく接合することが重要です。下記のようなトラブルが発生しないよう注意して下さい。



水道用ライニング钢管と管端防食継手の経緯

時期	管端防食継手接合状態	備考
~'75	 亜鉛めっき層 亜鉛めっき継手 亜鉛めっき钢管 亜鉛めっき継手	ライニング钢管 亜鉛めっき継手 X 内面腐食による赤水
~'85	 樹脂コーティング層 鉄地露出部 樹脂コーティング継手 ライニング钢管 管内面ライニング 樹脂コーティング継手	ライニング钢管 樹脂コーティング継手 △ 鉄地露出による赤水
'85~	 管端防食継手 ライニング钢管 管内面ライニング	ライニング钢管 管端防食継手 ○ 継手内部の防食で赤水なし

Q&A

給水装置工事主任技術者の建設業法上の位置付けとは

Q 1) 私は、第1回目の給水装置工事主任技術者試験に合格し、厚生大臣の免状を持っていながら、現在は事情があって給水装置工事の仕事をしていません。先日、昔の同僚に会った時に聞いた話ですが、給水装置工事主任技術者が建設業法上の位置付けをされたとのことでしたが、内容はどのようなものなのでしょうか。

A 1) このことは、平成12年12月4日付けの官報に掲載された建設省告示第2276号及び建設省令第46号により明らかになったもので、既に業界新聞等でも何度か報道されたところですが、ここではなるべく判り易くご説明したいと思います。

内容は、簡単に言って次の2つがあります。

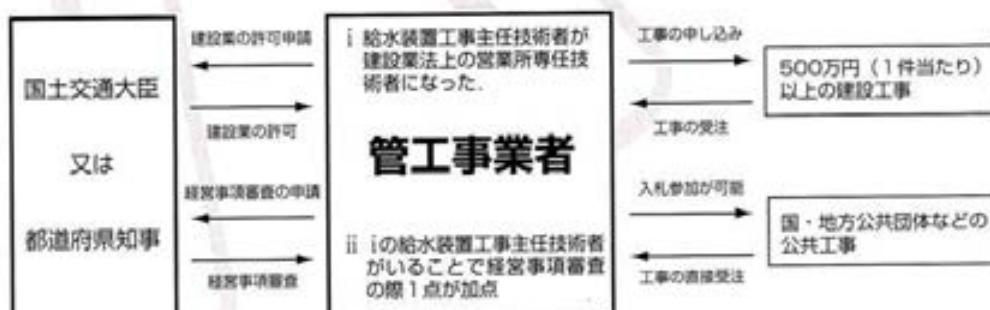
i 給水装置工事主任技術者免状の交付を受けた後、1年以上の実務経験があれば建設業の許可(注1)(業種:管工事業)の基準のひとつである営業所専任技

術者になることができるようになったこと。
ii 管工事業者の営業所にiの給水装置工事主任技術者がいることで、経営事項審査(注2)の際に評価の対象(1点加点)となったこと。(平成13年1月4日以降の審査基準日のもの)

ご質問にもありましたように、今回の改正によって、給水装置工事主任技術者が建設業法上の位置付けを受けたことは、既に免状をお持ちの皆さんや、これから資格取得にチャレンジしようとしている方にとっては、朗報と言えるでしょう。

(注1)建設業の許可とは、建設業(管工事業を含む)を営もうとする者が必ず受けなければならない許可(1件当たり500万円未満の建設工事を除く。)を言います。

(注2)経営事項審査とは、建設業法第27条の23第1項に規定されているもので、建設業の許可を受けた者が国や地方公共団体などが発注する公共工事を直接請け負う時には、必ずこの審査(国土交通大臣又は都道府県知事)を受けなければならないとされているものです。



Q&A

増圧給水設備の定期点検はなぜ必要なのか

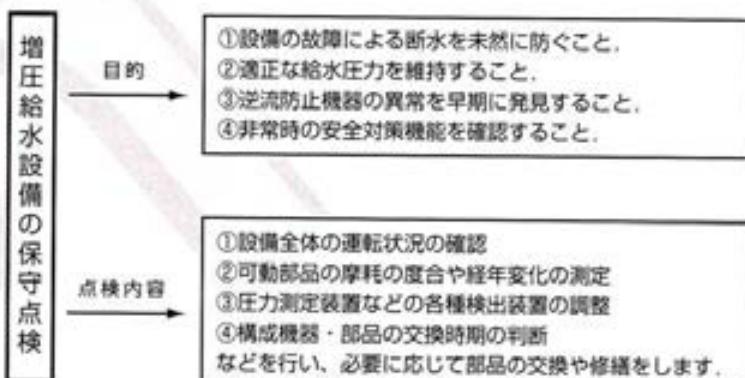
Q 2) このたび、マンションを建てる計画をしています。水道については増圧直結給水方式を予定していますが、増圧給水設備の定期点検が必要と聞きました。なぜ、必要なのですか。

A 2) 増圧給水設備は主に増圧ポンプユニット(増圧ポンプ、制御装置等)及び逆流防止機器から構成されます。この設備は、他の給水用具と異なり、各戸の使用量に応じて吐出量を変化させる等、きめ

細かな制御がなされており、その構造も複雑にできています。故障などにより機能が停止した場合、建物全体が断水し、使用者に大きな影響を及ぼすことになります。また、逆流防止機器の中でゴミ等の詰まりにより、正常に作動していないと、本来の逆流防止機能が発揮できなくなり、配水管への逆流が生じる恐れが大きくなります。

これらのことより、増圧給水設備の機能を維持するため、定期的な保守点検が必要です。

ちなみに、水道事業者の中には1年に1回以上の保守点検を義務づけているところもあります。



(東京都水道局 営業部給水装置課)

我が国で3番目の 近代水道の歴史を綴る

長崎市 水道資料室

長崎市水道資料室は長崎水道創設90周年記念事業として、昭和56年5月、開設された。小学生などの学習や水道事業のPRなどを目的に、水道関係者とのコミュニケーションの場として活用されている。

本河内浄水場は長崎水道発祥の地で、資料室はその管理本館4階にある。図面、写真、模型など約120点にわたる資料は、明治24年の創設時から数回にわたる拡張工事の変遷や江戸時代から現代までの長崎水道の歴史を紹介。展示品は主に「創設から第6回拡張事業まで」、「ながさき水道の歩み」、「創設前の水道」のテーマごとに、約125m²の面積に所狭しと並べられている。

創設のきっかけは明治18年のコレラの猛威。当時の日下義雄県令(現在の県知事)、金井俊行区長(現在の市長)が衛生環境を改善するため、上水道建設を決意し、近代水道の黎明期を代表する技師吉村長策氏が水道創設にあたった。資料室では、当時の本河内高部ダムや本河内浄水場の建設工事の模様(明治22年3月~24年4月)を写真で紹介しているほ

か、明治24年5月の通水を記念し有栖川宮熾仁親王がご真筆、下賜された「龍瓶」の銘板、通水当初、混雑整理のため見学者に配られた入場券など貴重な資料も展示されている。

また、長崎水道で使われた資機材、各種給水装置も展示。ポール式消火栓や空気弁(米国ケネディ社、明治34年製)、50mm制水弁、制水弁ボックス、メーターボックスといったものから、珍しいものでは、人の顔(?)がレリーフされ、その口が共用栓になっている共用栓兼防火栓(英国D.Y.スチュワード社製、創設時使用)や、分水栓と止水栓が一緒にいたモーリス分水栓、八幡製鐵の鉄板を三菱造船所の前身である長崎製鐵所が加工したリベット鋼管も保存。当時の資機材事情がわかつて面白い。

昭和8年からは放任給水から計量給水に移行しているが、展示品にはメータは少なく、米国バッファロー社製、英國シーメンス社製がある。このほかにも、職員が使用していた制帽や現場作業服、現場用外套(昭和30年代)、レベルや



● ポール式消火栓(明治時代)



○ 当時の各種資材

トランジットなど測量器具からは当時の業務の様子がうかがえる。さらに、近代水道創設前の江戸期に、町民が私財を投じて作った倉田水桶や狭田水桶の土管、木桶なども展示されている。

管理本館4階にある資料室からは、近代水道百選にも選ばれた本河内高部ダムが一望できる。同ダ

ムは総貯水量36万1600m³のアース式ダムで、水道専用土壌堤としては最も古い。その設計は、視察調査に訪れたW.K.バートン氏らから、完璧に近いと絶賛されており、土木技術的にも貴重な遺産。また、堤頂まで続く階段に施された石柱のデザインなど建築史的にも珍しい意匠が見られる。周辺の山並みには所狭しと人々が立ち並び、長崎独特の風景を醸し出しているなか、優雅な堰堤に支えられ、静かな水面を湛えている。

同浄水場は現在、無人運転をしており、見学を希



●公共使用焼印(戦前、戦中に使用)

望される方は事前に総務課まで連絡して下さいとのこと。

◆
2000年1月から2001年3月までの期間、日蘭交流400周年記念事業として、様々なイベントが行われている。取材当日、冬の長崎を代表する祭り「ランタンフェスティバル」が行われており、ランタンの赤い色に照ら

された目抜き通りを皇帝パレードや媽祖行列などが練り歩き、多くの観光客が訪れていた。



●ランタンフェスティバル

給水システムにおける 残留塩素保持に関する研究

A Study on Retention
of Residual Chlorine in Water Supply System

研究代表者 坂上恭助(明治大学教授)

共同研究者 岡田誠之(東北文化学園大学教授)

共同研究者 鎌田元康(東京大学大学院教授)

概要

建物内における一般水栓からの吐水は、塩素によって消毒され、残留塩素が規程以上に検出されなければならないことが前提となる。この吐水を使用することにより、安全で衛生的な水使用が行えることとなる。建物に接続される水道水には、建物内での塩素の消失を考慮して浄水場で塩素の添加を行っているので、十分過ぎるほどの塩素が含まれている。しかし、建物内給水システムでは塩素が消失することが常態となっており、このことについては、吐水での塩素濃度測定に基づく多くの報告により確認されている。しかしながら、給水システムにおける時間経過に伴う消失や給水が接触する設備部位での消失などについてはほとんど検討されていない。

そこで、本研究では、給水システムの主要機器である受水槽・高置水槽等の水槽を取り上げ、水槽の水表面からの発散、受水槽のボールタップ部での発散、高置水槽における流入部での発散による塩素の消失状況について、実物水槽実験により検討した。その結果、水表面からの消失には水深が関係すること、水温10℃前後において、水槽のボールタップ部での消失は約10%、高置水槽の流入部での消失は約7%であることが明らかとなった。

SUMMARY

It is assumed that the water discharged from general taps in buildings is disinfected with chlorine and the amount of residual chlorine must exceed the standard value. This disinfection with chlorine ensures safe and sanitary use of tap water. City water distributed to buildings contains more than enough chlorine for disinfection as chlorine is added to it at purification plants to compensate for the disappearance in buildings. It is quite normal for chlorine to disappear in the water supply system in buildings; such loss has been authenticated in reports based on measurement of chlorine concentration in the discharge flow. However, the disappearance of chlorine over time and at the parts of equipment where water comes in contact have not been well confirmed.

In view of this we conducted experiments using actual water tanks to check for the evaporation of chlorine from the surface of water, at ball check valves of the receiving tank, and the loss at inlets of elevated tanks. The results clearly indicated that water depth constitutes an important factor in evaporation from water surface; that about 10% of chlorine is evaporated at ball check valves and approximately 7% is lost at inlets of elevated tanks on the condition that water temperature are about 10°C.

1. はじめに

建物内における一般水栓からの吐水は、塩素によって消毒され、残留塩素が規程以上に検出されなければならないことが前提となる。この吐水を使用することにより、安全で衛生的な水使用が行えることとなる。建物の給水システムに接続される水道水には、給水システムでの塩素の消失を考慮して浄水場で塩素の添加を行っているので、十分過ぎるほどの塩素が含まれている。しかし、建物内給水システムでは塩素が消失することが常態となっており、このことについては水栓吐水での塩素濃度測定に基づく多くの報告により確認されている。ところが、給水システムにおける時間経過に伴う消失や給水が接触する設備部位での消失などについての詳細はほとんど検討されていない。給水システムは水槽類・ポンプ等機器と配管から構成されるが、とくに水槽類での塩素の消失が最も多く生じていると考えられる。

そこで本研究は、給水システムにおける塩素消失の抑制方法を提案することを最終目的とし、それに資するため、一般ビル等で採用例の多い高置水槽方式給水システムにおける受水槽・高置水槽等の水槽を想定し、その水表面、受水槽のポールタップ部および高置水槽の流入部での発散による塩素の消失状況について、水槽実験により調べたものである。

2. 水槽からの塩素消失に関する項目

水槽において、もともと水道水に含まれていた塩素が消失する主原因は発散現象であることが推定される。この発散に関する項目としては、表-1に示すように、発散部分、経過時間、水温が挙げられる。このほか発散に関する項目として、気相側の塩素濃度、水槽の密閉状態、気温等が挙げられるが、それら影響は小さいと推察されるので、本研究の実験では考慮しなかった。

主要な水槽の発散部位としては、水槽壁面における壁面材料と塩素の反応、水槽の水表面からの発散、受水槽の流入部(ポールタップ部)での発散、高置水槽の流入部(直管吐水口部)での発散の4部位が挙げられる。これらの部位のうち、水槽壁面における壁面材料と塩素の反応および水槽の水表面からの発散については、時間経過により塩素の発散量が推定できる。

表-1 水槽の発散部位

発散部位	経過時間	水温
水槽壁面における壁面材料と塩素の反応	時間の変化有り	変化有り
水槽の水表面からの発散	時間の変化有り	変化有り
受水槽の流入部(ポールタップ部)での発散	落下の瞬間	変化有り
高置水槽の流入部(直管吐水口部)での発散	落下の瞬間	変化有り

3. 実験方法

本研究では、表-1の発散部位のうち、壁面を除いた水面と流入部について検討した。すなわち、①水槽の水表面からの発散実験、②受水槽の流入部での発散実験、③高置水槽の流入部での発散実験である。②については、循環させた状態と水位を変化させた状態の2種類の実験を実施した。

水槽の水中における塩素濃度の測定は遊離残留塩素濃度を対象とし、表-2に示す計器をすべての実験に用いた。

表-2 塩素濃度の測定器

測定器の名称・型式	メーカー	備考
ハンディー残留塩素計・HRC-110P	電気化学計器(株)	投げ込んで測定
デジタル残留塩素測定器		
DPD残塩チェック	水道機工(株)	

3.1 水槽の水表面からの発散実験

水槽の水表面からの発散に関しては、表-3に示す5種類の水槽を実験室(常温)に設置し、水道水を水槽に直接に満たした後、静止水面状態に保ち(以下、静置状態という)、経過時間ごとの水中の塩素濃度を測定した。

表-3 水表面からの発散実験における供試水槽

形状	材料	内径[mm]	長さ[mm]	幅[mm]	水深[mm]	容量[m³]
円筒形	ポリエチレン	1,035	—	—	1,200	1.009
		540	—	—	800	0.183
矩形	硬質塩化ビニル	—	300	300	300	0.027
		—	900	300	135	0.036
		—	300	100	450	0.014

3.2 受水槽の流入部での発散実験

(1) 循環方式における発散実験

実験装置を図-1に示す。口径25mmのボールタップを高さ1,050mmの位置に設けた、円筒形水槽(ポリエチレン製、内径1,035mm)を実験室(常温)に設置し、水中ポンプにより80L/minの一定流量で循環させた。水槽内部の高さ1,050mmの位置に設けた口径25mmのボールタップからの

吐水による水中への発散を調べた。

実験の種類は、水深0.15m(落下距離900mm), 水深0.2m(落下距離850mm), 水深0.35m(落下距離700mm)の3種類とした。

(2) 水位変化における発散実験

実験装置を図-2に示す。(1)の実験で用いたものと同じ水槽に水道水を貯留し、この水を別の水槽(内径880mm)に、高さ945mmに設けたボールタップから吐水し、その水深を100mm, 200mm, 470mmの3種類に変化させて水中への発散を調べた。

3.3 高置水槽の流入部での発散

(2)の実験で用いたものと同じ2つの水槽装置に水道水を貯留し、図-3に高置水槽の流入部(直管吐水口)での発散に関する実験装置を示す。(2)の実験で用いたものと同じ水槽に水道水を貯留し、この水道水を直径φ880mmの水槽へ高さ875mmに直管開放口35mmを設けて、ここから注入した。水深の変化は100mm, 150mmの2種類、水深150mmで水量を変化させる実験も行った。



図-1 循環方式におけるボールタップからの発散実験装置

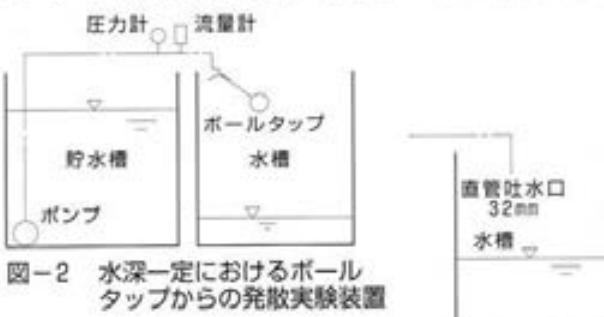


図-2 水深一定におけるボールタップからの発散実験装置

図-3 水深一定における直管吐水口からの発散実験装置

3.3 高置水槽の流入部での発散実験

実験装置は、ボールタップを直管吐水口に替えた以外は、(2)の実験で用いたものと同じである。図-3に、高置水槽を想定した直管吐水口を設けた第2水槽を示す。直管吐水口の口径は35mm、設置高さは875mmである。水深の変化は100mm,

150mmの2種類とし、別に、水深150mm一定において流量を変化させた実験も行った。

4. 実験結果と考察

4.1 水槽の水表面からの発散実験

静置した水面からの塩素の発散実験の結果について、水深1.2m, 0.8m, 0.45m, 0.3mにおける塩素濃度の経時変化をそれぞれ図-4～図-8に示す。この塩素濃度は、初期濃度 C_0 に対する測定時濃度 C_t の比率で表してある。塩素濃度比 C_t/C_0 と経過時間 t との関係は、基本的には次の指数関数式で表され、本実験結果でも高い相関関係が認められた(重相関係数0.827～0.982)。

$$C_t/C_0 = e^{-kt}$$

ここで C_t : t時間の時の水中の塩素濃度[mg/L]

C_0 : 0時間の時の水中の塩素濃度[mg/L]

x : 経過時間[h]

k : 発散係数[-]

本実験における発散係数 k 値と水深との関係は、図-9に示すとおり、対数関数で相関係数が極めて高くなっている(重相関係数0.976)。その関係は次式で表される。

$$k = -0.0063 \ln(H) + 0.0048$$

ここで k : 発散係数[-]

H : 水深[m]

水温は、図-4では11.2～13.2℃(平均12.1℃)、図-5では10.7～13.6℃(平均12.1℃)、図-6～図-8では9.2～12.7℃(平均11.9℃)であった。したがって、水深がわかれば発散係数が算出されるので、水槽内の塩素の消失濃度を得ることができる。たとえば、水深が2mとすると、発散係数と水深の関係式から、その発散係数は0.0009025と算定される。これを指数関数の式に代入して塩素濃度0.6mg/Lの初期濃度から0.1mg/Lになるまでの経過時間を算出すると、10.6日となる。すなわち、水槽の水を静置させた場合、初期濃度0.6mg/Lのとき、10.6日間で0.1mg/Lの許容濃度となると推定される。

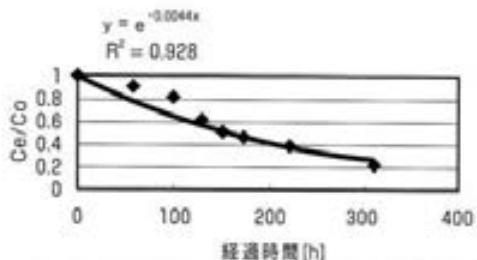


図-4 塩素濃度比の経時変化(水深1.2m)

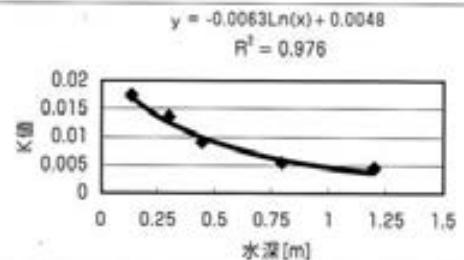


図-9 水深とk値との関係(静置状態)

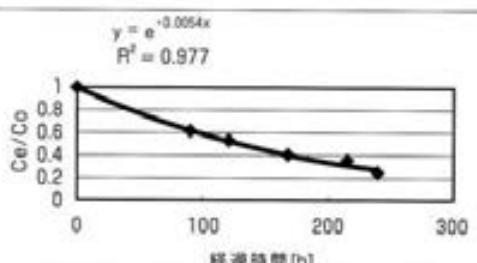


図-5 塩素濃度比の経時変化(水深0.8m)

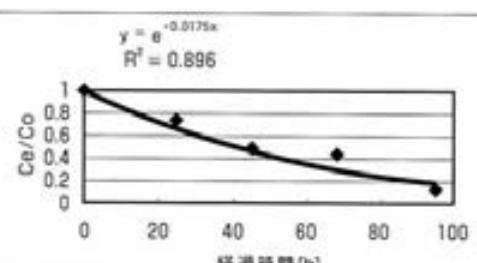


図-6 塩素濃度比の経時変化(水深0.45m)

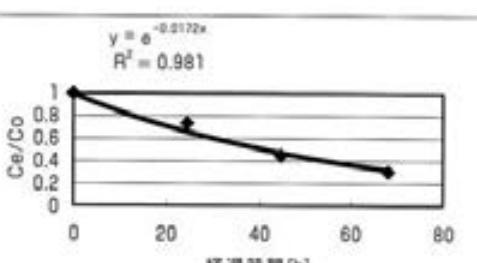


図-7 塩素濃度比の経時変化(水深0.3m)

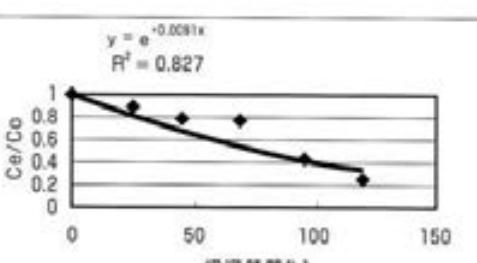


図-8 塩素濃度の経時変化(水深0.135m)

4.2 受水槽の流入部での発散実験

(1) 循環方式における発散実験

図-1に示した実験装置における水深およびボールタップからの吐水条件ごとに、発散による濃度減少の経時変化をまとめた。

①水深0.35mの場合：落下距離は0.70mとなり、管内流量38.3L/min(管内圧力0.055MPa、管内流速1.30m/s)で吐水させた。水温は、スタート時10.6℃～終了時11.1℃の範囲にあった。その塩素濃度比の結果を図-10に示す。

②水深0.20mの場合：落下距離は0.85mとなり、管内流量37.5L/min(管内圧力0.052MPa、管内流速1.27m/s)で吐水させた。水温は、スタート時10.5℃～終了時11.0℃の範囲にあった。その塩素濃度比の結果を図-11に示す。

③水深0.15mの場合：落下距離は0.90mとなり、管内流量36.7L/min(管内圧力0.052MPa、管内流速1.25m/s)で吐水させた。水温は、スタート時10.5℃～終了時11.0℃の範囲にあった。その塩素濃度比の結果を図-12に示す。

以上の各条件における発散係数と落下距離との関係については、図-13に示すとおり、落下距離が高くなるにしたがって発散速度が速くなっている。たとえば、図-10の条件では、残留塩素の初期濃度が0.68mg/Lであったとすると、22分後には0.62mg/Lに減少していることがわかる。

(2) 受水槽の水位変化における発散実験

図-2に示した実験装置において、第2水槽の初期水深、すなわち落下距離の影響について、吐水流束が40L/min(管内流速1.36m/s、管内圧力0.065MPa)の場合の塩素濃度の減少状況を調べた結果を図-14に示す。なお、実験中の水温は、9.4℃とした。

同図より、落下距離が大きくなるにしたがって塩素の消失が多くなることがわかる。この関係を適用

すると、たとえば1mの落下距離のときの塩素の消失率は、約10%の減少があることが推定される。

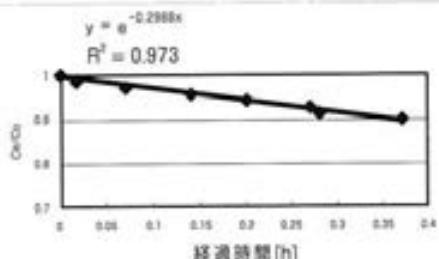


図-10 塩素濃度比の経時変化(水深0.35m)

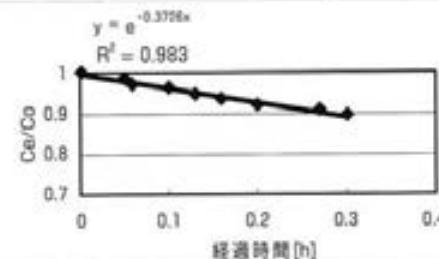


図-11 塩素濃度比の経時変化(水深0.20m)

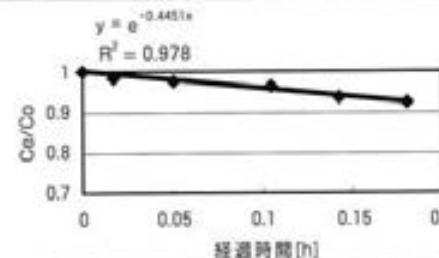


図-12 塩素濃度比の経時変化(水深0.15m)

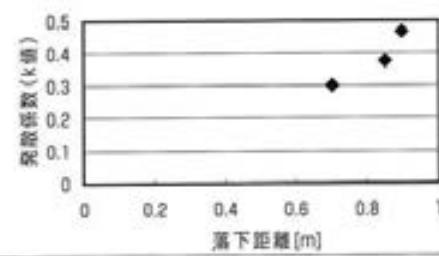


図-13 発散係数(k値)と落下距離との関係

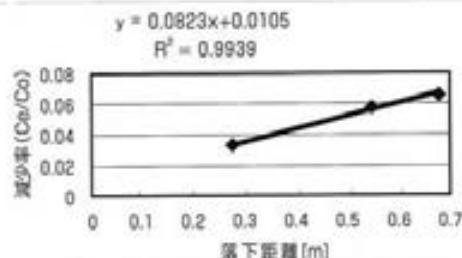


図-14 落下距離と塩素減少率との関係

4. 3 高置水槽の流入部での発散実験

図-3に示した実験装置において、前節の実験と同様に、落下距離と吐水流が塩素減少率に及ぼす影響を調べた結果を表-4に示す。実験中の水温は、9.5°Cとした。

これより、実際に近い管内流速の条件下において、1mの落下距離では約7%の減少があることが推定される。

5.まとめ

本実験により、受水槽や高置水槽を想定した水槽の水表面からの塩素の消失は、水槽の水深に関係することが認められた。また、受水槽のボルタップによる吐水時での塩素の消失は約10%，高置水槽の直管吐水時での塩素の消失は約7%になることが推定された。これらより、水槽類での塩素の消失をほぼ把握することができた。

今後の課題としては、①温度の影響を考慮した塩素の消失の検討、②配管類での塩素の消失の検討が挙げられる。

表-4 落下距離と塩素濃度減少率との関係(高置水槽の直管吐水)

管内流量[L/m]	管内流速[m/s]	管内圧力[MPa]	落下距離[m]	初期塩素濃度[mg/L]	塩素減少率[%]
66.7	1.380	0.022	0.775	0.92	0.0540
26.7	0.554	0.005	0.725	0.90	0.0208
53.3	0.888	0.015	0.725	0.96	0.0420

水道用硬質塩化ビニル管の耐震対策に関する調査研究

—耐震計算プログラムの開発と技術資料〈耐震対策編〉の作成—

A Study on Earthquake-proof Design Method for Water Supply U-PVC Pipeline

研究代表者 木村匡男（塩化ビニル管・継手協会）

要 旨 ▶

近年、兵庫県南部地震に代表される大規模地震が頻発し、重要なライフラインである水道管路にも甚大な被害が生じた。これら地震を契機として、中央官庁、関係団体において耐震設計指針の見直しや地震対策に関する緊急提言が行われた。当協会でも財團法人土木研究センターへの委託による地中管路の耐震性に関する研究や、RRロング受口管の開発など、水道用硬質塩化ビニル管の耐震性向上に関する研究開発を鋭意進めてきた。

今回、これまでの研究結果を踏まえ、さらに最新の耐震設計指針に基づく管路挙動解析を実施して、各地盤・地震動における最適な耐震管路システムを提案した。また耐震計算には電算機の使用が最も効率的であることから、塩ビ管固有の諸元と特性を考慮に入れた耐震計算プログラムを開発した。これらの成果は、設計実務者の便に供するため、技術資料〈耐震対策編〉及びCD-ROM版プログラムとして発刊した。

SUMMARY ▶

In recent years, a few fierce earthquakes, represented by the Southern Hyogo Earthquake, took place, giving considerable damages to the water line, which is one of the most important utility lines. Triggered by these earthquakes, the national government and the relevant associations/institutions urgently reviewed the guideline of earthquake-proof design of waterline and issued emergent advises to take counter-measures against earthquake. This association, in cooperation with the Civil Engineering Research Center, has diligently conducted research and development of highly earthquake-resistant PVC pipe for waterline. The research included the analysis of buried pipeline behavior toward earthquake and the development of RR pipe of long port end, etc.

The association now proposes the most adequate earthquake- and vibration-resistant pipeline system, by incorporating the own research results and analyzing the behavior of the earthquake-proof pipeline designed under the newly established guideline. For the effective computer calculation which is essential, the association has also developed a program for earthquake-proof designing taking intrinsic dimensions and characteristics of PVC pipe into account. These research results have been published as the "Earthquake-proof Countermeasures" volume of the Technical Data Series and the "CD-ROM Program for Earthquake-proof Calculation," to make them available to the field engineers and the system designers.

1. はじめに

兵庫県南部地震に代表される大規模地震により、重要なライフラインである水道管路に甚大な被害が生じた。これを契機として、中央官庁、関係団体において耐震設計指針の見直しや地震対策に関する緊急提言が行われた。

当協会でも財團法人土木研究センターへの委託研究や、RRロング受口管の開発など、水道用硬質塩化ビニル管(以下、塩ビ管という。)の耐震性向上に関する研究開発を実施してきた。今回、これまでの研究結果を踏まえ、最新の耐震設計指針に基づく管路挙動解析を実施して、各地盤・地震動における最適な耐震管路システムを策定した。また耐震計算を効率的に実施するため、塩ビ管固有の諸元と特性を考慮に入れた耐震計算プログラムを開発した。さらに設計実務におけるこれら成果の有効活用を図るために、技術資料〈耐震対策編〉及びCD-ROM版プログラムを発刊したので報告する。

2. 耐震設計の考え方

2.1 大規模地震における塩ビ管の被害

釧路沖地震、北海道南西沖地震、北海道東方沖地震、三陸はるか沖地震及び兵庫県南部地震における被害調査をもとに抽出した塩ビ管の被害の特徴は次の通りである。

- 配水管に比べ、給水管の被害が多い。
- 給水管の被害は応力集中が起き易いチーズやエルボ等の継手部が圧倒的に多い。またVPとHIVP(耐衝撃性塩ビ管)の両方を使用している都市の被害統計によれば、HIVPの被害率が小さい。
- 配水管では、接着(TS)接合管路に比べ、ゴム輪(RR)接合管路は被害が少なく、良好地盤ではほとんど被害はない。被害箇所は接合部が大半を占め、RRでは管の離脱又は突っ込み、TSでは継手の破損や接着面の剥離が多い。なお離脱防止金具を付けたRR接合部に被害はなかった。

2.2 公的機関の地震対策

兵庫県南部地震を契機として厚生省及び日本水道協会から地震対策に関する提言が出され、1997年には水道施設耐震工法指針・解説(以下、水道耐震指針という。)が改訂された。これら提言での管路耐震化対策上の留意点は次の通りである。

- 管路の耐震化は、重要度に応じて行う。

- 重要管路は、伸縮性、可とう性、じん性に優れ、又、離脱防止機能を有する等の耐震性の高い管材料・工法を採用する。
- 活断層、臨海部、埋立地、地質の境界地域、人工島、土地造成地等及び過去に管路の地震被害が集中している地域では、耐震性の高い管材料・工法を採用する。
- 被災しても速やかに復旧できる管路システムとする。
- 地盤変位の大きい箇所の給水管は、分岐部、異形管部の強化・補強、さらに伸縮可とう性の高い管種を採用する。
- 構造物との接続部分は、伸縮可とう性の管・継手を採用する。

また水道耐震指針での耐震設計の基本方針は次の通りである。

- 地震動をレベル1とレベル2に分け、かつ管路施設を重要度に応じてランクAとランクBに区分し、その組合せに対してそれぞれ異なる耐震性能を目標とした設計を行う。
- 管路施設の耐震設計に当たっては、地震時の地盤変位及び歪み、液状化による地盤の側方流動、傾斜した人工改変地盤における地盤歪み等を考慮する。
- 管路の耐震計算には原則として応答変位法を用い、設計地震外力は地震動レベル1、レベル2それぞれに対応する値を用いる。

2.3 塩ビ管の耐震設計の考え方

前記の被害調査結果及び公的機関の地震対策を踏まえ、塩ビ管の耐震設計の考え方を次の通り策定した。

2.3.1 一般

- 耐震設計は原則として水道耐震指針に準拠して行う。
- 配水管の地震動に対する耐震計算は応答変位法によるものとし、地盤の永久歪みによる接合部の抜出し量の計算に用いる地盤歪みは、水道耐震指針の推奨値を用いる。
- 給水管は地震動に対する耐震計算は行わず、当協会が財團法人土木研究センターに委託して行った「地中管路システムの耐震性向上に関する研究(水道用塩ビ給水管の耐震性向上)」の結果をもとに耐震設計を行う。

2.3.2 配水管

- 原則としてRR接合管路とし、TS接合管路の場

合はレベル1 地震動、重要度ランクBの耐震水準で、かつ普通地盤の埋設に限定する。

- b) RR受口管とRRロング受口管は、埋設場所の地盤条件と地震時保持すべき耐震水準を考慮して使い分ける。この場合、設定した設計条件をもとに耐震計算を行い、安全性を照査する必要がある。
- c) 接合部抜出し量がRRロング受口管の伸縮量を超える場合は、ロング受口用耐震金具を装着する。

2.3.3 給水管

- a) 耐震を考慮する管路ではHIVPを使用する。また、極力ソケットやチーズを使用しない管路形態とする。
- b) 曲がり部にはエルボの代わりにペンドを使用する。また分岐部、止水栓接合部には可とう性ユニオン、フレキシブル継手、Sペンド等を使用する。

3. 耐震計算プログラムの開発

前記2.3.2 b)に示す耐震計算による安全性の照査では電算機の使用が最も効率的であることから、塩ビ管固有の諸元と特性を考慮に入れた耐震計算プログラムを開発した。計算手順は基本的に水道耐震指針に準拠し、RR接合管路は地震動レベル1及び2、TS接合管路は地震動レベル1のみ計算することとした。

安全性の照査に用いる塩ビ管の性能値を表-1に示す通り設定した。また耐震計算プログラムのインプット画面例を図-1、2に、アウトプット画面例を図-3に示す。

4. 最適な耐震管路システムの提案

4.1 配水管

水道耐震指針や既往の研究成果に基づき設定した地震外力を考慮した管路挙動解析により、各地盤・地震動における最適な耐震管路システムを策定した。

地盤・地震動と地震外力の対応を表-2に、地震外力の設計目標値を表-3に、また解析結果より得られた耐震管路システム一覧を表-4に示す。表-4では地盤の種類と想定する地震動レベルにおける具体的な配管方法を各部位毎に示しており、その詳細例として配管No.T-3を図-4に示す。

4.2 給水管

給水管の耐震管路システムの策定は、過去の地震の被害調査をもとにその事故形態を分類し、それらの対策工法に重点をおいて行った。なお、対策工法として効果が期待できると思われるものについては実験を行いその効果を検証した。給水管の耐震管路システム例を図-5に示す。

5. おわりに

当協会では、塩ビ管の管路設計に携わる実務者の便に供するため、今回の研究成果をまとめ、技術資料〈耐震対策編〉及びCD-ROM版プログラムとして発刊した。本報告では紙面の都合上割愛した耐震計算手順や耐震管路システムの詳細については技術資料を参照頂きたい。技術資料及びCD-ROM版プログラムが、塩ビ管の耐震設計の適正化と標準化の一助となればこれに勝る幸いはない。

表-1 安全性照査に用いる塩ビ管の性能値

管路	照査対象項目	地震動レベル1	地震動レベル2
ゴム継接合	発生応力	管軸方向強度:10.8MPa	管軸方向強度:37.6MPa
	接合部伸縮量	「RR受口管」 呼び径50~150:0.020m 呼び径200~300:0.030m	「RR受口管」 呼び径50~150:0.020m 呼び径200~300:0.030m 「RRロング受口管」 呼び径50~150:0.075m
	接合部屈曲角	RR受口管:±4度	RR受口管:±4度 RRロング受口管:±4度
接着接合	発生歪み	管軸方向歪み:0.36% (管体・接合部)	

備考：1. 管軸方向強度は、地震動レベルが許容応力、地震レベル2が引張り降伏点強度(20°C)の80%の値である。

2. 管軸方向(接着接合)の歪み量は、許容歪み値である。

表-2 地盤・地震動と地震外力の対応

地盤の種類	想定地震動と地震外力の対応	
	レベル1*	レベル2**
普通地盤	地震波動	平坦地:地震波動 急傾斜地:地震波動、斜面変状
軟弱地盤(非液状化)	地震波動	地震波動、地盤沈下、地割れ
液状化地盤	平坦地:側方流動、地盤沈下、地割れ 急傾斜地:斜面変状、地盤沈下、地割れ	
備考 *1 地震動レベル1:対象となる構造物の供用期間中に1~2回発生する確率を有する地震動		
*2 地震動レベル2:発生確立は低いが大きい強度を持つ地震動		

表-3 地震外力の設計目標値

地震外力		耐震設計の目標値
震波動 (L1, L2)		地盤歪み：地震動レベル1 0.1% 地震動レベル2 0.35%
地盤変状	側方流動 管軸方向	地盤引張歪み：1.5% (護岸近傍：2.0%) 地盤圧縮歪み：1.5%
	管軸直角方向	地盤剪断歪み：2.0%
	地盤不同沈下	液状化地盤：50cm 軟弱地盤：30cm
	地割れ	地割れ幅：20cm
	傾斜地盤における地盤変位 液状化地盤	地盤歪み：2.0%
	非液状化地盤	地盤歪み：1.7%

表-4 配水管の耐震管路システム一覧

地盤の種類	想定する地震動	想定地震外力(最大値)		耐震配管No			
		直線配管	T字配管	L字配管	井近傍		
普通地盤	地震動レベル1	地震波動 波長：L=73m, 振幅：U=1.6cm 地盤歪み： $\varepsilon = \pi U/L = 0.07\%$ (急度地盤)： $\varepsilon = 0.07, 0.03\%$	S-1	T-1	L-1	V-1	RR受口5m管 (RRロング受口管)
	地震動レベル2	地震波動 波長：L=73m, 振幅：U=8.1cm 地盤歪み： $\varepsilon = \pi U/L = 0.35\%$ (急度地盤)： $\varepsilon = 0.35, 0.06\%$	S-2	T-2	L-2	V-2	RRロング受口5m管 RR受口5m管も可
		地震波動 波長：L=73m, 振幅：U=8.1cm 地盤歪み： $\varepsilon = \pi U/L = 0.35\%$	S-3	T-3	L-3	V-3	RRロング受口5m管 十離脱防止金具
軟弱地盤 (非液状化)	地震動レベル1	地震波動 波長：L=110m, 振幅：U=2.9cm 地盤歪み： $\varepsilon = \pi U/L = 0.08\%$ (急度地盤)： $\varepsilon = 0.08, 0.03\%$	S-1	T-1	L-1	V-1	RR受口5m管 (RRロング受口管)
	地震動レベル2	地震波動 地盤沈下 地割れ 波長：L=180m, 振幅：U=20.3cm 地盤歪み： $\varepsilon = \pi U/L = 0.35\%$ (急度地盤)： $\varepsilon = 0.35, 0.06\%$	S-3	T-3	L-3	V-3	RRロング受口5m管 十離脱防止金具
液状化地盤	地震動レベル1 地震動レベル2	側方流動 地盤沈下 地割れ 地盤歪み 管軸方向=1.5% 直交方向=2.0% 急傾斜地=2.0% 護岸近傍=2.0%	S-3, S-4	T-3, T-4	L-3, L-4	V-3, V-4	RRロング受口5m管 十離脱防止金具 護岸近傍は2.5m管 十離脱防止金具
		沈下量=50cm	地割れ量=20cm	RRロング受口5m管 十離脱防止金具 護岸近傍は2.5m管 十離脱防止金具	RRロング受口5m管 十離脱防止金具 護岸近傍は2.5m管 十離脱防止金具	RRロング受口2.5m管 十離脱防止金具	RRロング受口2.5m管 十離脱防止金具

(無題)

【条件入力画面1】

管種の選定	計算バターンの選定	土被りの選定
<input checked="" type="radio"/> ゴム継接合管路	<input checked="" type="radio"/> レベル1地震動	土被り(m): <input type="text" value="1.5"/>
<input type="radio"/> 接着接合管路	<input type="radio"/> レベル2地震動	
管の条件設定		
<input type="radio"/> 管の弾性係数(MPa): <input type="text" value="2942"/> ○管の呼び径を選択して下さい <input type="radio"/> 管の外径(m): <input type="text" value="0.165"/> <input type="radio"/> 管厚(m): <input type="text" value="0.0096"/> <input type="radio"/> 管の有効長(m): <input type="text" value="5"/>		
<small>■管の寸法を確認して下さい(修正可能)</small> <small>●管の外径(m): 0.165</small> <small>○管厚(m): 0.0096</small> <small>○管の有効長(m): 5</small>		
<small>管の呼び径を選択すると、自動的に数値が入力されます。修正することも可能です。</small>		
その他各種条件設定		
<input type="radio"/> 設計内圧(MPa): <input type="text" value="1"/> ○重量係数 <input type="text" value="3.12"/> <input type="radio"/> 自動車荷重(kN/軸): <input type="text" value="100"/> <small>(車両重に応じて1.00~3.12の値とする)</small> <input type="radio"/> 温度変化(℃): <input type="text" value="15"/> <input type="radio"/> 軟弱地盤区間(m): <input type="text" value="60"/> ○地域別補正係数の地域区分を選択して下さい <input type="radio"/> 不同沈下量(m): <input type="text" value="0.2"/> ●A地域 ○B地域 ○C地域		
条件入力画面2へ メイン画面に戻る		

図-1 耐震計算プログラムのインプット画面例-1

条件入力画面2

【条件入力画面2】

地盤条件の設定			地質分類表																																																
<input type="radio"/> 表層地盤層は何層ありますか? <input type="text" value="2"/> 層 <input type="radio"/> 管路は何層目に設置されていますか? <input type="text" value="1"/> 層 <input type="radio"/> 単位体積重量を入力してください(kN/m ³): <input type="text" value="18"/>			<table border="1"> <thead> <tr> <th>地質分類</th> <th>番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>洪積帯</td> <td>粘性土 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>砂質土 2</td> </tr> <tr> <td>沖積世</td> <td>粘性土 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>砂質土 4</td> </tr> </tbody> </table>	地質分類	番号	洪積帯	粘性土 1		砂質土 2	沖積世	粘性土 3		砂質土 4																																						
地質分類	番号																																																		
洪積帯	粘性土 1																																																		
	砂質土 2																																																		
沖積世	粘性土 3																																																		
	砂質土 4																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>層厚(m)</th> <th>N値</th> <th>地質分類番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第1層</td> <td><input type="text" value="25"/></td> <td><input type="text" value="2"/></td> <td><input type="text" value="4"/></td> </tr> <tr> <td>第2層</td> <td><input type="text" value="5"/></td> <td><input type="text" value="5"/></td> <td><input type="text" value="3"/></td> </tr> <tr> <td>第3層</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>第4層</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>第5層</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>第6層</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>第7層</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>第8層</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>第9層</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>第10層</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>$\Sigma H = 30$</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>(地質分類は右図を参考に数字で入力してください)</p>				層厚(m)	N値	地質分類番号	第1層	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="4"/>	第2層	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="3"/>	第3層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	第4層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	第5層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	第6層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	第7層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	第8層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	第9層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	第10層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	合計	$\Sigma H = 30$	—	—	入力条件確認画面へ 条件入力画面1へ
	層厚(m)	N値	地質分類番号																																																
第1層	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="4"/>																																																
第2層	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="3"/>																																																
第3層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																
第4層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																
第5層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																
第6層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																
第7層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																
第8層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																
第9層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																
第10層	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																																
合計	$\Sigma H = 30$	—	—																																																

図-2 耐震計算プログラムのインプット画面例-2

ゴム輪接合耐震計算結果																													
【ゴム輪接合耐震計算結果画面】																													
■管体応力 (MPa)																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th><th>レベル1計算結果</th><th>レベル2計算結果</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>常時 設計内圧</td><td>3.1</td><td></td></tr> <tr> <td>常時 自動車荷重</td><td>1.7</td><td></td></tr> <tr> <td>地震時</td><td>2.6</td><td></td></tr> <tr> <td>軸方向応力合計</td><td>7.4</td><td></td></tr> <tr> <td>許容値 (RR受口管)</td><td>10.8</td><td></td></tr> <tr> <td>許容値 (RRロング受口管)</td><td>10.8</td><td></td></tr> </tbody> </table>			項目	レベル1計算結果	レベル2計算結果	常時 設計内圧	3.1		常時 自動車荷重	1.7		地震時	2.6		軸方向応力合計	7.4		許容値 (RR受口管)	10.8		許容値 (RRロング受口管)	10.8							
項目	レベル1計算結果	レベル2計算結果																											
常時 設計内圧	3.1																												
常時 自動車荷重	1.7																												
地震時	2.6																												
軸方向応力合計	7.4																												
許容値 (RR受口管)	10.8																												
許容値 (RRロング受口管)	10.8																												
■継手伸縮量 (m)																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th><th>レベル1計算結果</th><th>レベル2計算結果</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>常時 設計内圧</td><td>0.005</td><td></td></tr> <tr> <td>常時 自動車荷重</td><td>0.003</td><td></td></tr> <tr> <td>常時 溫度変化</td><td>0.005</td><td></td></tr> <tr> <td>常時 不同沈下</td><td>0.001</td><td></td></tr> <tr> <td>地震時</td><td>0.001</td><td></td></tr> <tr> <td>伸縮量合計</td><td>0.015</td><td></td></tr> <tr> <td>許容値 (RR受口管)</td><td>0.020</td><td></td></tr> <tr> <td>許容値 (RRロング受口管)</td><td>0.075</td><td></td></tr> </tbody> </table>			項目	レベル1計算結果	レベル2計算結果	常時 設計内圧	0.005		常時 自動車荷重	0.003		常時 溫度変化	0.005		常時 不同沈下	0.001		地震時	0.001		伸縮量合計	0.015		許容値 (RR受口管)	0.020		許容値 (RRロング受口管)	0.075	
項目	レベル1計算結果	レベル2計算結果																											
常時 設計内圧	0.005																												
常時 自動車荷重	0.003																												
常時 溫度変化	0.005																												
常時 不同沈下	0.001																												
地震時	0.001																												
伸縮量合計	0.015																												
許容値 (RR受口管)	0.020																												
許容値 (RRロング受口管)	0.075																												
■継手屈曲角度 (°)																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th><th>レベル1計算結果</th><th>レベル2計算結果</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地震時 (°)</td><td>0.011</td><td></td></tr> <tr> <td>許容値 (RR受口管)</td><td>±4.000</td><td></td></tr> <tr> <td>許容値 (RRロング受口管)</td><td>±4.000</td><td></td></tr> </tbody> </table>			項目	レベル1計算結果	レベル2計算結果	地震時 (°)	0.011		許容値 (RR受口管)	±4.000		許容値 (RRロング受口管)	±4.000																
項目	レベル1計算結果	レベル2計算結果																											
地震時 (°)	0.011																												
許容値 (RR受口管)	±4.000																												
許容値 (RRロング受口管)	±4.000																												
メイン画面へ 条件入力画面1へ 条件入力画面2へ 入力条件確認画面へ 計算結果印刷 計算課程の印刷																													

図-3 耐震計算プログラムのアウトプット画面例

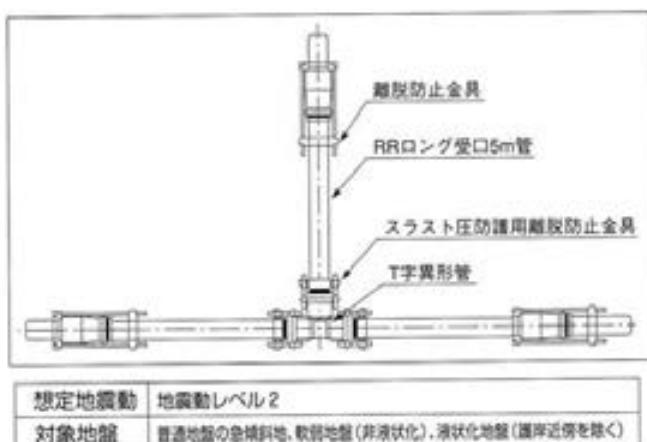
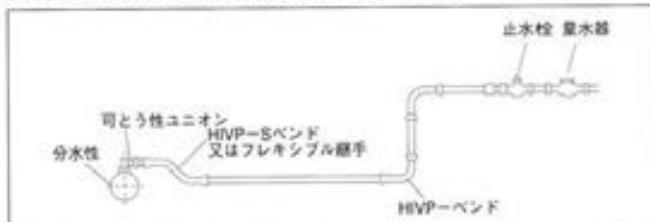
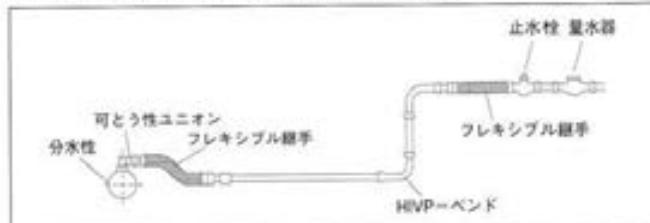


図-4 配水管の耐震管路システム例

(1) 分水栓からの分岐(呼び径 13~30)



(2) 分水栓からの分岐(呼び径 40, 50)



(3) 分水栓からの分岐(道路下に止水栓を取り付ける場合)

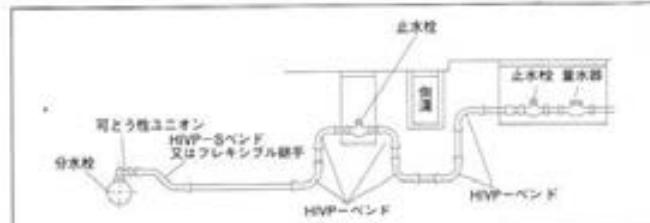


図-5 給水管の耐震管路システム例

廃塩ビライニング鋼管のリサイクル化技術の開発研究

Research and Study of Recycling-
Technology for Unplasticized PVC Lined Steel Pipe

研究代表者 下垣内 洋一(日本水道钢管協会会長)

要 旨 ▶

硬質塩化ビニルライニング鋼管の熱媒浴法によるリサイクル技術開発を行った。今回、その第一段階として小規模試験を行った。その試験結果は以下の通りである。

- ①廃塩ビライニング鋼管は熱媒浸漬300℃×10分程度の処理で、钢管・有機物・塩化水素に分離できた。
 - ②この钢管に付着する有機物は1%以下と少なく、そのまま製鉄原料として活用できる可能性がある。
 - ③この有機物は約90%脱塩素化したPVCと熱媒の混合物である。これは製鉄における燃料として活用できる可能性がある。
 - ④塩化水素はPVCの脱塩素化の副成物である。回収して、酸洗用などに活用できる可能性がある。
- 以上から熱媒法がリサイクル技術として有望なことを見いだすことができた。
今後、実用化に向けて、回収品の製鉄原料としての有用性、大量処理試験、コスト試算などを行う必要がある。

SUMMARY ▶

We have performed research and study for the recycling technology of Unplasticized PVC Lined Steel pipe, using the method of The Thermal-Solvent Dipping. In the first step, we have performed an basic experiment.

The results from the test are in the following.

1. We have performed experiment by the method of thermal-solvent 300℃ on exposed the specimens of Unplasticized PVC Lined Steel Pipe. After 10 minutes, we have separated from the specimens to three components of steel, organic compound and hydrochloric acid.
2. As consequence of this, we have acquired that the steel with organic compound of 1% and under.
3. Next, We have acquired that the organic compounds are the mixing of 90% de-chlorined PVC and the thermal-solvent.
4. Finally, we have withdrawn from the chlorine of PVC as hydrochloric acid.
5. We would like to have an invention with a big potential, as raw materials, fuels and pickling on the steel making.

In accordance with the results, we have defined that the method of the Thermal-Solvent Dipping have been effective as one of the recycling technology. From now on, we would like to investigate in order to make practicable for service, processing and costs.

1. まえがき

水道用硬質塩化ビニルライニング钢管(JWWA K-116)および水道用耐熱硬質塩化ビニルライニング钢管(JWWA K-140)は水道水の白濁・赤水防止のため開発され、現在、給水・給湯用管として一般に広く使われている。そして、昨今、環境問題・省資源から塩ビ樹脂のリサイクルが望まれている。しかしながら、前述の塩ビライニング钢管は钢管の内面に硬質塩ビ管を接着剤で強固に密着させたもので、そのままではリサイクルできない問題があった。このため、1997年4月より、この塩ビライニング钢管をリサイクルすべく、調査・試験を行ってきた。

その結果、1999年12月より加熱分離技術をベースとした回収・分離システムを構築し、全国規模での展開をはかっている。しかし、今後、回収量の拡大、回収品の品質の多様化を考慮すると、より効率的なリサイクルシステムの技術開発が必要である。

本研究で、熱媒浴法によるリサイクル研究を行った結果、廃塩ビライニング钢管を钢管スクラップ、有機物(燃料)、塩酸として回取りリサイクルする目処を得たので報告する。

2. 熱媒浴法の原理

製鉄所の副成物であるコールタールを主原料とした特殊溶媒を使う方法である。この特殊溶媒を約300℃に加熱し、この中に廃塩ビライニング钢管を投入する。その結果、钢管は溶融せず、塩ビ樹脂は分解して塩化水素を放出し無塩素の有機物になる。

これにより、钢管はスクラップとして、塩ビ樹脂は無塩素の有機物と塩化水素とに分離して回収されリサイクルできる。

3. 試験目的

- ①熱媒法による钢管と塩ビ樹脂の分離条件の確立
- ②熱媒法による塩ビ樹脂の脱塩素化条件の確立

4. 試験方法

4.1 ピーカー試験装置

試験はオイルバスを加熱源として1Lフラスコを用いた装置に熱媒とサンプルを装入し窒素流通下、所定の条件で処理した。処理後、熱媒液面に浮上す

る成分と沈降する成分をそれぞれ回収し、回収率を求めた。写真-1に試験装置の外観を示す。

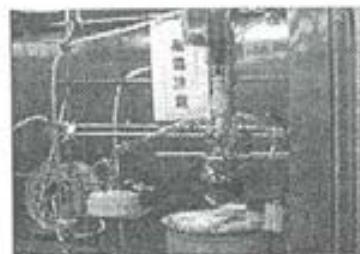


写真-1 ピーカー試験装置外観

4.2 サンプル

今回使用したサンプルを表-1に、サンプルの外観を写真-2に示す。

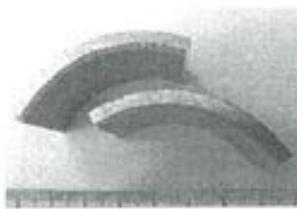
LP管=水道用硬質塩化ビニルライニング钢管の略称

表-1 サンプル一覧

名称	種類および数量	備考
LP管(50A)	外径60mmφ 長さ30mm 約160g/本 (塩ビ量約10g/本)	弊社製品 (フラスコサイズに合わせて切削)
LP管(80A)	外径90mmφ 長さ50mm 約110g(1/4)本 (塩ビ量約8g)(1/4)本	弊社製品 (フラスコサイズに合わせて切削)



LP管(50A)



LP管(80A)

写真-2 サンプルの外観

表-2 LP管の処理条件

試験番号	温度(℃)	時間(分)	試料(g)	熱媒(g)	備考
LP-5(50A)	280	10	156.92	400	30mmLに切削、熱が垂直方向にセット。
LP-6(80A)	280	10	112.61	400	50mmLを1/4に分割。
LP-7(80A)	280	20	109.25	400	塩ビ被覆面を上向にセット。

4.3 試験条件

ピーカー試験条件を表-2に示す。フラスコに対して試料サイズが大きいため、熱媒量を通常の倍の400gとし、攪拌は行わない条件で試験した。

4.4 分析方法

LP管から剥離して回収した塩ビ樹脂および脱塩素樹脂は元素分析および工業分析を行い、性状を評価した。なお脱塩素率は次式により算出した。

$$\text{脱塩素率}(\%) = (\text{処理前塩ビ樹脂中塩素量} - \text{回収脱塩素樹脂中塩素量}) / (\text{処理前塩ビ樹脂中塩素量}) \times 100$$

5. 結果および考察

5.1 回収物状況

本処理で得られた回収物の収量および脱塩素樹脂量等を表-3に、回収物の外観を写真-3にそれぞれ示した。

LP管を280°Cで熱媒処理すると、塩ビ樹脂が塩化水素ガスを発生するのにともない発泡する。発泡した脱塩素樹脂はLP管から剥離し、分離回収出来た。

処理後にLP管に付着した熱媒は、脱塩ビ鋼管重量の1%以下と僅かだった。

脱塩素樹脂はLP管の塩ビ樹脂量に対して2倍程度回収された。脱塩素樹脂が発泡しLP管から剥離・浮上すると共に熱媒を取込んで重量が増加したものと推測される。脱塩素樹脂に付着した熱媒量は、脱塩素樹脂に対して約30%とビーカー試験としては平均的な値であった。

表-3 処理試験結果

試験番号	脱塩ビ鋼管(g)	熱媒付着量(g)	塩ビ樹脂(g)	脱塩素樹脂(g)	熱媒付着量(g)
LP-5(50A)	147.07	0.84	9.85	18.46	2.81
LP-6(80A)	103.87	0.40	8.74	13.24	2.70
LP-7(80A)	100.98	0.71	8.27	14.03	2.01

5.2 脱塩素樹脂性状

熱媒処理後、回収した脱塩素樹脂の性状を分析した結果を表-4に示す。

未処理のサンプルと処理物を比較すると、樹脂中の塩素が大幅に減少すること、固定炭素が増加していることが分る。塩ビは250~300°C程度で脱塩素する反応(Zipper反応)が知られているが、本処理により脱塩素が可能であることが判明した。

脱塩素反応に対する、LP管径、処理時間の影響を、図-2、表-5に整理した。管径が大きくなると脱塩素率がやや低下する傾向にあるが、処理時間を伸ばすことで改善できると判断する。

樹脂の剥離性についても、今回、試験装置の制約から剥離しやすい形状の試料での評価であったので、管の長さ、形状等を変えて剥離性への影響を評価することが必要である。

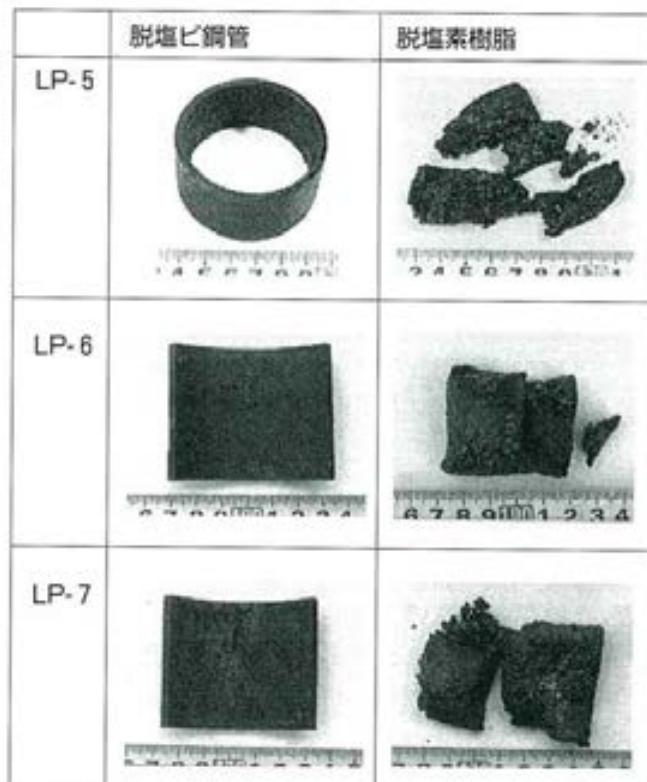


写真-3 処理後LP管および脱塩素樹脂外観

表-5 分離回収樹脂の脱塩素率

試料	処理時間(分)	脱塩素率(%)
LP-5	(50A) 10	91
LP-6	(80A) 10	87
LP-7	(80A) 20	91

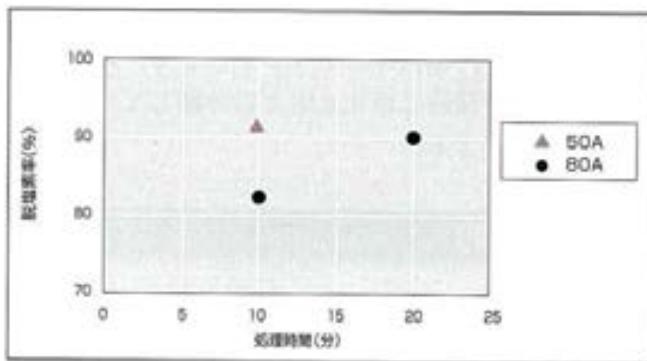


図-2 処理時間と脱塩素率

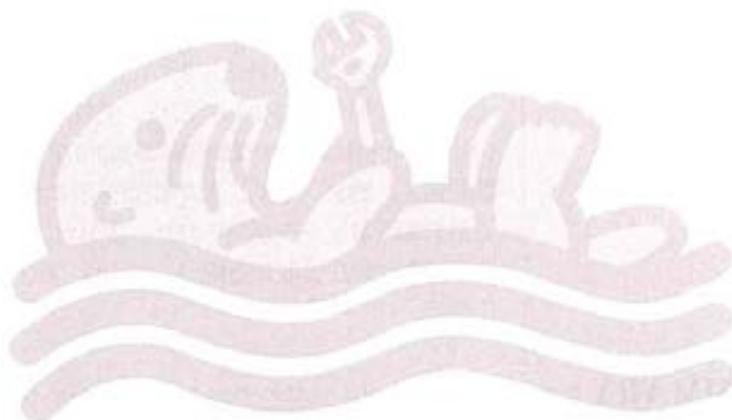
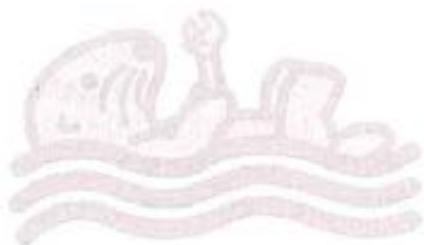
表-4 樹脂の性状

試料	元素分析(無水基準%)						工業分析(%)			
	C	H	N	S	O	Cl	水分	揮発分	固定炭素	灰分
塩ビ樹脂	38.4	4.7	0.0	0.0	9.4	45.5	0.1	89.8	8.2	2.0
LP-5(50A)	90.4	5.0	0.9	0.5	1.0	2.1	1.3	67.7	30.7	1.6
LP-6(80A)	87.0	5.2	0.8	0.1	2.9	4.0	1.3	69.4	28.7	1.9
LP-7(80A)	88.4	5.2	0.8	0.2	3.0	2.4	2.4	69.8	28.5	1.7

6.まとめ

- ①ビーカー試験装置を用いたLP管(50A, 80A)の処理試験の結果、内面にコーティングされた塩ビ樹脂は発泡して脱塩素樹脂となり、LP管から剥離して回収できた。
- ②樹脂の剥離したLP管は熱媒の付着が1%以下と少なくスクラップとして再利用可能な性状であった。

- ③脱塩素樹脂の分析の結果、本処理により約90%の脱塩素が可能であることが判明した。
- ④LP管から樹脂が分離回収され、高い脱塩素率で塩素が除去されたことから、熱媒浴法は廃LP管リサイクルの前処理として有望であると考えられる。
- ⑤分離回収物は高炉還元材や転炉の鉄源としてリサイクルできる可能性がある。



日常生活における 水利用行動時間の分析

Analysis of Time Used for
Water Consuming Action in Daily Life

研究代表者 細井由彦(鳥取大学工学部社会開発システム工学科)

概要

今後の社会の変化による水使用形態の変化を予測し水需要予測の精度を向上させる目的で、日常生活における水利用行動時間と利用者の属性との関係について検討した。1975年から1995年の生活時間調査データを利用して、家事及びとくに水利用と関係が深いと考えられる炊事、掃除、洗濯の時間について、全体平均時間、行為者率、行為者平均時間について検討した。その結果以下のようなことが明らかになった。

女性の勤め人においては曜日に関係なくこの20年間に仕事関連時間が減少し、それに対応して家事時間が増加している。20代の女性の家事時間は20年間に顕著に減少しているが、それは有配偶者率と強い関係にある。家庭婦人においては20年間に家電機器などの発達で水利用行動時間が減少しており、それが自由時間の増加につながっている。水利用行動の行為者率の時間分布では、夜は曜日にかかわらず家庭婦人、勤め人ともに似た傾向を示すが、朝は平日の勤め人において最も顕著なピークが見られた。20代においては20年間に水利用行動の行為時間が分散する傾向にあるが、40代ではむしろ集中する傾向にある。

SUMMARY

In order to obtain basic information to predict water demand, the length of time of daily actions which relate to water use was examined. The time for housework especially cooking, cleaning and laundry were taken up for consideration. The working time had decreased in last 20 years and the time for housework increased. Time used for water consuming action by housewives became shorter and it makes their free time longer. The percentages of people doing water consuming actions were similar between housewives and working women in the evening. It showed clear peak for working women in the morning of week days. The water consuming time became to be dispersed for women in their twenties, however, that for women in their forties became to be concentrated.

1. 緒言

本研究では人々の生活に踏み込んで生活の中における水利用行動をもとに水需要を検討する方法を考える。すでに1995年の生活行動時間のデータを用いて、女性の水利用行動について、職業や年代別の検討を行った¹⁾。その結果、有職者の平日の平均家事時間は仕事関連時間と顕著な負の相関があること、年代別に見ると身の回りの用事の時間は40代を谷にして年長、年少側に増加し、炊事・掃除・洗濯の時間は逆に40代をピークに両側に減少することなどが明らかにされた。ここではこのような傾向の経年的な変化、さらにこれまで行ってきたような平均的な時間を、行為者率と行為者平均時間に分割して検討を進める。さらに時間的な行為者率の変動にも着目する。

2. 研究方法

昨年と同様にNHK放送文化研究所の調査データ²⁾を使用し、水利用行動時間の長い女性について検討した。水利用行動として、炊事、掃除、洗濯を取り上げた。とくに平均行為時間のみではなく、行為者率と行為者平均時間にも着目した。

3. 水利用行動の全体平均時間の経年変化

3.1 職業別の行動時間特性

昨年の検討より有職女性の平日の家事時間は仕事関連時間（通勤と仕事の時間）が長くなるほど減少することが明らかになった。図-1はさらに1975年から20年間の5年ごとの有職女性の平日の仕事関連時間と炊事・掃除・洗濯時間の関係を示している。75, 80, 85年については、公表されているデータの関係で、女の勤め人としてまとめて示されている家事の内訳時間より、炊事・掃除・洗濯時間の割合を求め、それを女性の職業別に示されている家事時間にかけて求めた。おおまかには仕事関連時間が増加するほど炊事・掃除・洗濯時間は減少する傾向にある。販売職・サービス職の1995年を除くとともに相関はよくなる。調査方法が1990年以前はアフターコード方式、1995年はプレコード方式と異なっており、ある時間帯に複数行動を行っていた場合、アフターコード方式では複数にカウントされるがプレコード方式では主たる行動のみにカウントされる。

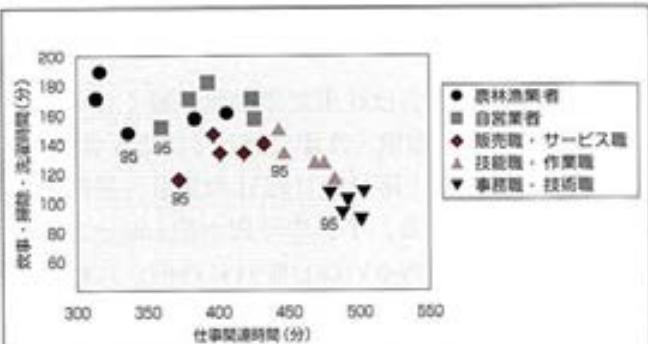


図-1 仕事関連時間と炊事・掃除・洗濯時間の関係

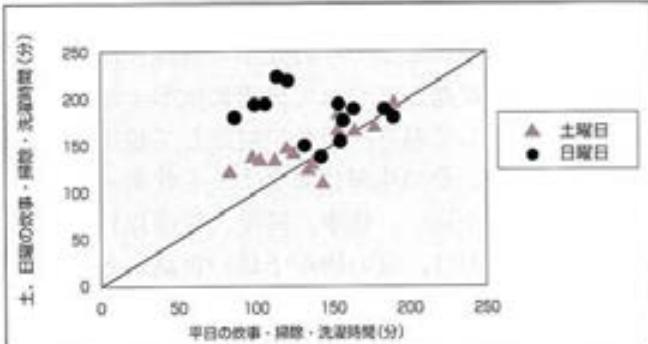


図-2 平日と土・日曜の炊事・掃除・洗濯時間の関係

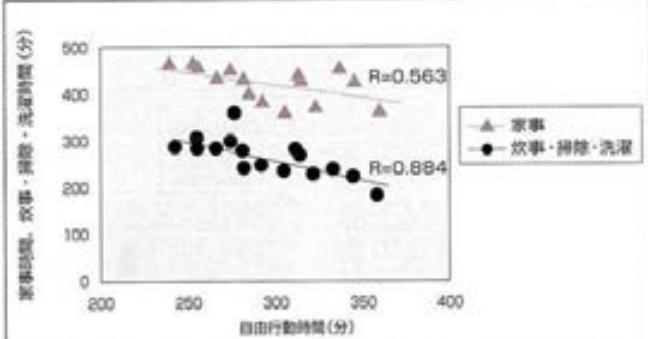


図-3 家庭婦人の自由行動時間と家事及び炊事等の時間の関係(75年から95年までの平日、土曜、日曜の値)

本図についていえば、洗濯などは同時に他の行動を行っている可能性もあり、やや1995年の方が短くなることが考えられる。

とくに仕事関連時間が440分を超えるあたり、炊事・掃除・洗濯時間が140分を下回るようになると、技能職・作業職と事務職・技術職のような職種や年に関係なく、仕事関連時間の増減が直接炊事・掃除・洗濯の時間の増減に結びついていることを示している。一方、仕事関連時間が440分以下になった場合には炊事・掃除・洗濯時間は仕事関連時間の減少に応じて増加するものの、散らばりが見られるようになる。

すなわち年に関係なく平日の炊事・掃除・洗濯時間として140分程度あればほぼ満たされているが、

それに至らない場合は仕事関連時間が短くなった場合はそれを炊事・掃除・洗濯に回していると言える。

図-2は平日と土曜日、日曜日の炊事・掃除・洗濯時間の関係である。平日の時間が約150分より小さくなると土曜日あるいは日曜日に時間が大幅にのびており、平日の不足している分を埋めようとしていることがわかる。

3.2 家庭婦人の行動時間の特性

図-3は平日、土曜、日曜の家庭婦人の自由時間と、家事時間及び家事の中の炊事・掃除・洗濯の時間である。年が進むにつれて確実に炊事・掃除・洗濯時間が減少しており、それに対応して自由時間が増加している。その相関は家事よりも炊事・掃除・洗濯時間の方が高い。炊事、掃除、洗濯以外に家事に含まれるものは、買い物や子供の世話、老人や病人の介護であり、自動化等により所要時間を短縮することが難しい行動が多い。このようなことから炊事・掃除・洗濯が各種の電化製品の普及により時間が短くなり、それが自由時間の増加をもたらしているものと推測される。

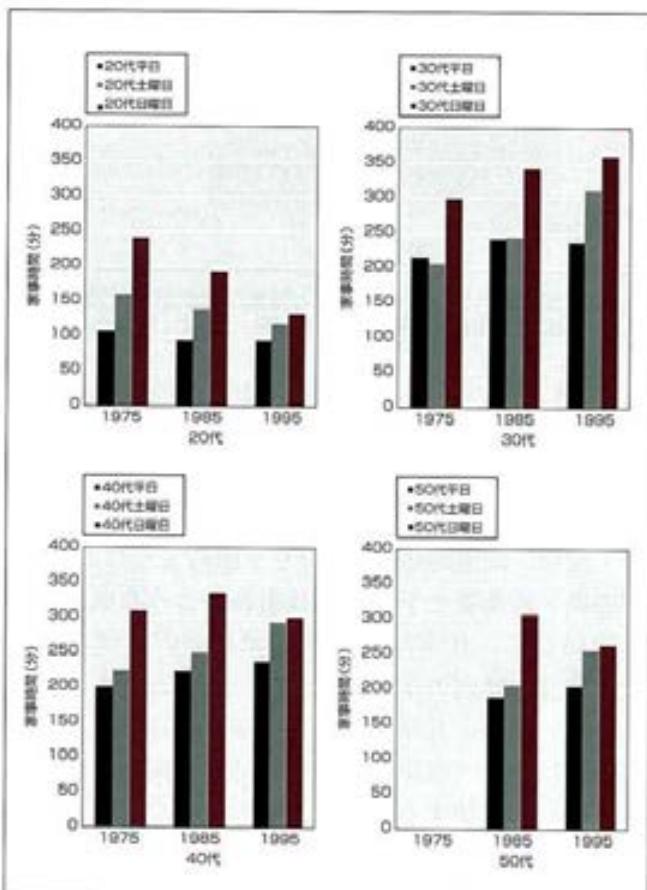


図-4 女性勤め人の年代別家事時間

3.3 女性の勤め人の年代別の特性

図-4は女性勤め人の年代別家事時間の10年ごとの変化を示している。データの関係で炊事・掃除・洗濯時間を得ることはできなかつたので家事時間を見ている。30~50代は平日や土曜日の家事時間は経年に増加する傾向である。とくに85年から90年の10年間では土曜日の増加が顕著である。これに対し20代においては平日、土曜、日曜のいずれにおいても減少している。図-5は女性勤め人全体の家事時間と仕事関連時間(仕事及び通勤の時間)との関係を見ている。曜日にかかわらず一つの傾向線上にあると見なすことができ、仕事関連時間の減少が家事時間の増加につながっている。とくに週休2日制が進み土曜日において仕事関連の時間が減少し、それに対応して家事時間が増加している。さきにも述べたように調査方法の違いにより95年の値はやや小さくなる可能性があるが、本図でもその傾向が見て取れなくもない。ただ日曜日の95年の減少は顕著であり、各種家電製品の開発による家事の短縮化が起こっている可能性がある。

図-6は女性の有配偶者率と1週間の家事時間の関係を示している。20代において20年間に有配偶者率は減少を続け、それに対応して家事時間も減少して

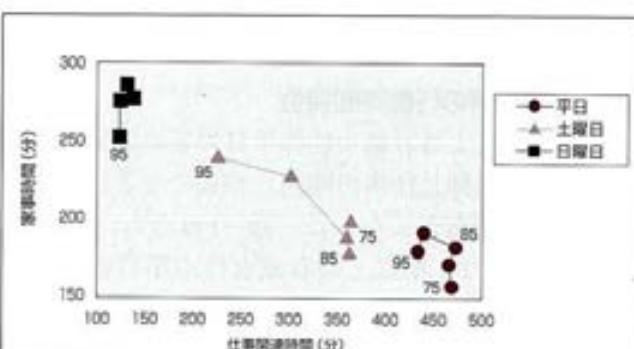


図-5 女性勧め人の仕事関連時間と家事時間

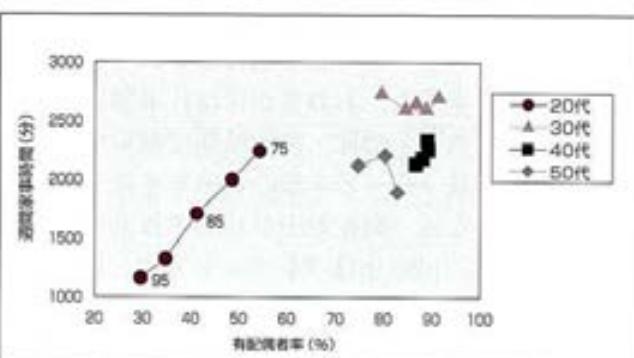


図-6 女性の有配偶者率と家事時間

おり、両者の間には強い相関が認められる。これが図-4において20代の家事時間が減少した理由と考えられる。

4. 行為者率と行為者平均時間による検討

図-7は95年の女性の炊事・掃除・洗濯時間に

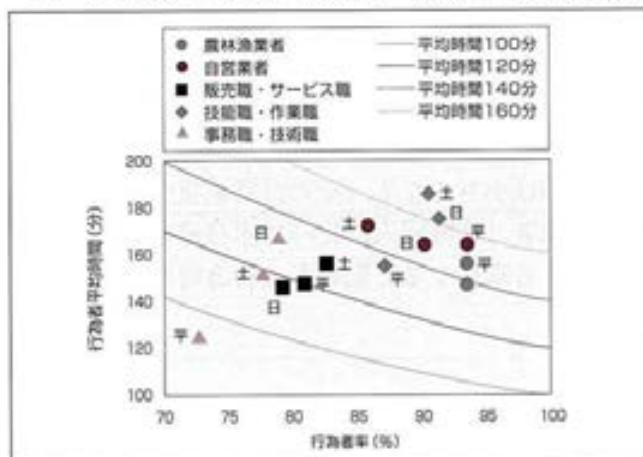


図-7 女性職業別の行為者率と行為者平均時間(95年)

つき、そのような行為を1日のうちで行った行為者率と行為を行った人のその行為に関する行為者平均時間を示している。さらに図中には行為者率と行為者平均時間の積である全体平均時間の曲線も示している。

昨年の報告に記されるように農林漁業者や自営業者は全体平均時間は曜日により大きな変動はないが、自営業者は曜日により行為者率が変化するのに対し農林漁業者は行為者率の変化はほとんどなく、

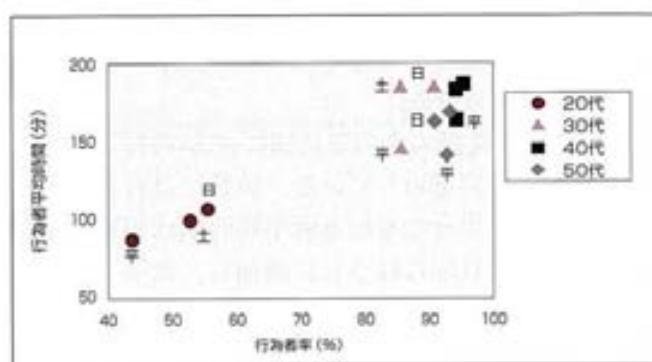


図-8 女性勤め人年代別行為者率と行為者平均時間(95年)

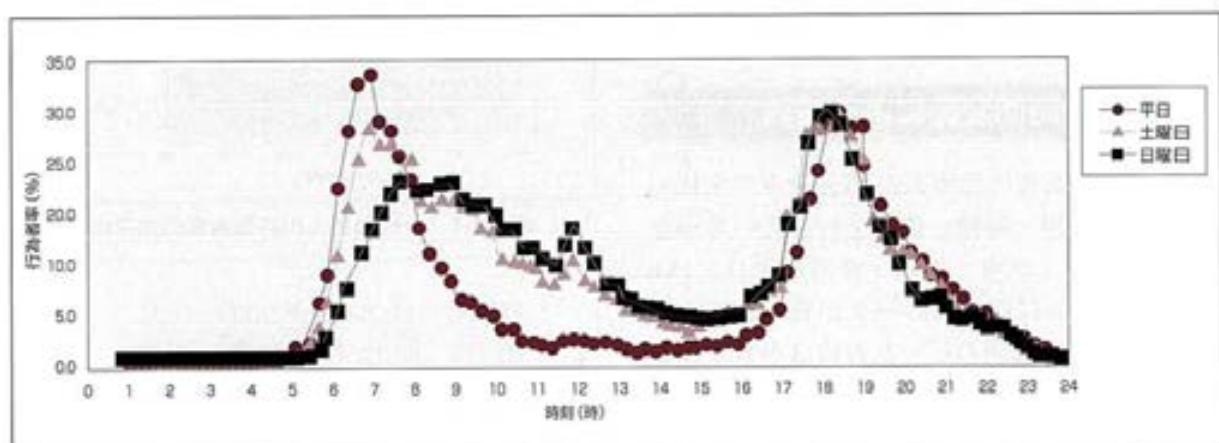


図-9 女性勤め人の「炊事・掃除・洗濯」の時間別行為者率(95年)

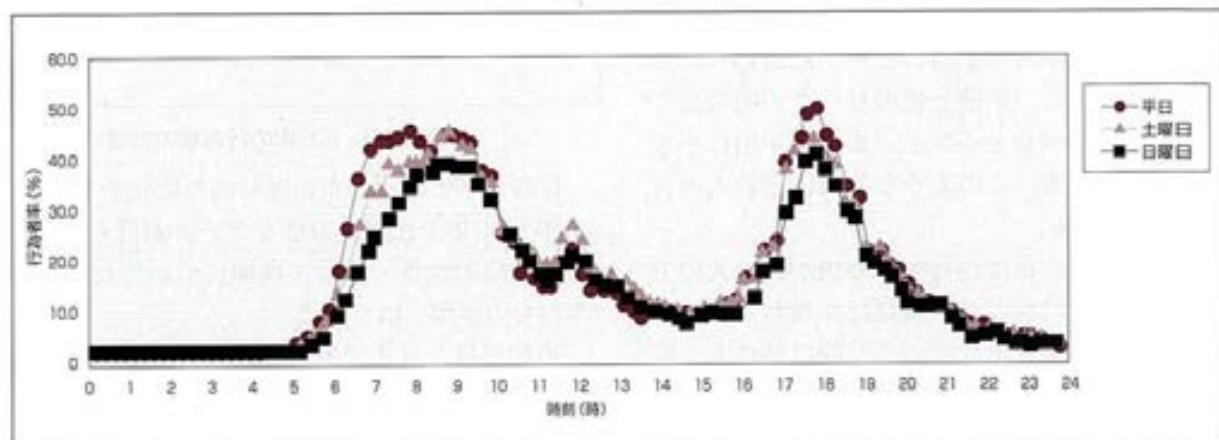


図-10 家庭婦人の「炊事・掃除・洗濯」の時間別行為者率(95年)

土曜、日曜になると行為時間が減少する。全体平均時間のみを見ている場合は自営業者は曜日による違いはほとんどないが、実際は土曜、日曜には炊事・掃除・洗濯を行う人は減少する一方で、行う人は時間が平日より長くなる。すなわち平日に十分行うことができる土曜、日曜には行わない人と、平日は不十分で土曜、日曜にまとめて行う人の双方が比較的明確に存在するものと推定される。

これに対し事務職・技術職では土曜、日曜には行為者率、行為者平均時間ともに増加しており、平日にも行為を行っていてもそれだけでは不十分な場合が多いと考えられる。

図-8は女性勤め人の年代別に95年の行為者率と行為者平均時間を示している。40代では行為者率も非常に高く、平日でも行為者平均時間は相対的に長いが、土曜、日曜にはさらに増加し、炊事・掃除・洗濯の需要が非常に多いと考えられる。20代では行為者率、行為者平均時間ともに土曜、日曜になると顕著に増加しており、平日には行えなかった人が土曜、日曜に埋め合わせようとしている予想される。

5. 行為者率の時間変動による検討

図-9は95年の女性の勤め人が15分刻みで全体の何パーセントが炊事・掃除・洗濯を行っているかを示したものである。炊事・掃除・洗濯は平日には6時45分と18時15分に明瞭なピークが見られる。土曜、日曜となるにつれ朝のピークの値は小さく遅くなるとともに、昼間の値が高くなる。しかし、夜の曲線形はそれほど変化しない。

図-10は家庭婦人に関する同様の図である。ピークの値は勤め人より高く、午前のピークが勤め人より遅れる。また、平日の午前のピークは勤め人に比べてなだらかである。午前と夜のピークの間の落ち込みも勤め人に比べると小さく、また正午頃に小さなピークが見られる。このような特徴は勤め人の日曜日の形と似ている。

以上まとめると、夜は行為者率の値が勤めの方より家庭婦人より低いものの、曜日にかかわらずほぼ同じ時間的行為者率を示している。朝は勤め人、家庭婦人の違いおよび曜日によって顕著な差異があり、勤め人の平日において最も顕著なピークが見られ、家庭婦人の傾向は勤め人の日曜と似ている。

時系列特性を明確にするために図-11に勤め人の行為者率の自己相関係数を示した。平日の12時間の周期性が顕著である。周期性は土曜日、日曜日となるほど小さくなる。行為者率の時間集中性を表すパラメータとして次のような積分スケールを定義し、行為集中指標と名付けた。

$$I = \int_0^{\tau^*} C(\tau) d\tau$$

ここで $C(\tau)$ は自己相関係数、 τ^* は $C(\tau)$ が初めてゼロになる τ の値である。ある時間に行き場所が集中して大きいと、ずらし時間が小さくても自己相関係数の値は小さくなる。したがって上記のパラメータの値は小さくなる。その計算結果が図-12である。有職者は家庭婦人に比べて平日は行為時間が集中する。日曜になると勤め人の行為時間は大きく分散する。

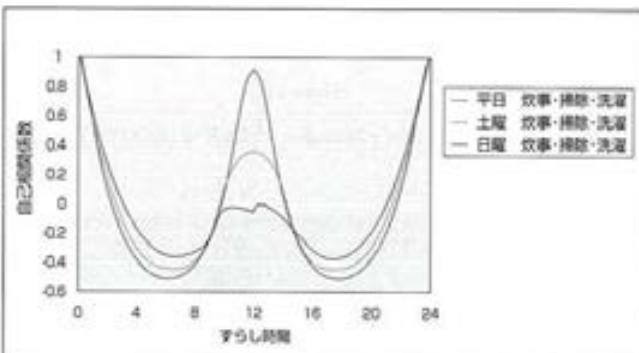


図-11 女性勤め人の行為者率の自己相関係数

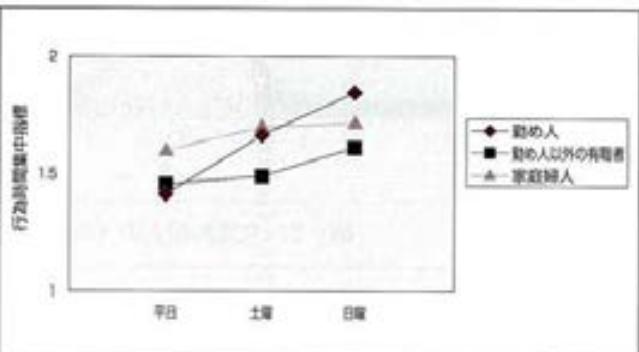


図-12 95年の行為集中指標

行為者率の時間分布の経年的な変化を見るために、75年と95年で比較が可能なデータが得られる。女性の年代別の炊事・掃除・洗濯について比較を行ってみたものが図-13である。

20代ではこれまで述べたように95年になると著しく行為者率が減少している。また75年は朝の方が夜よりピークが高かったのに95年では夜の方が高くなっている。

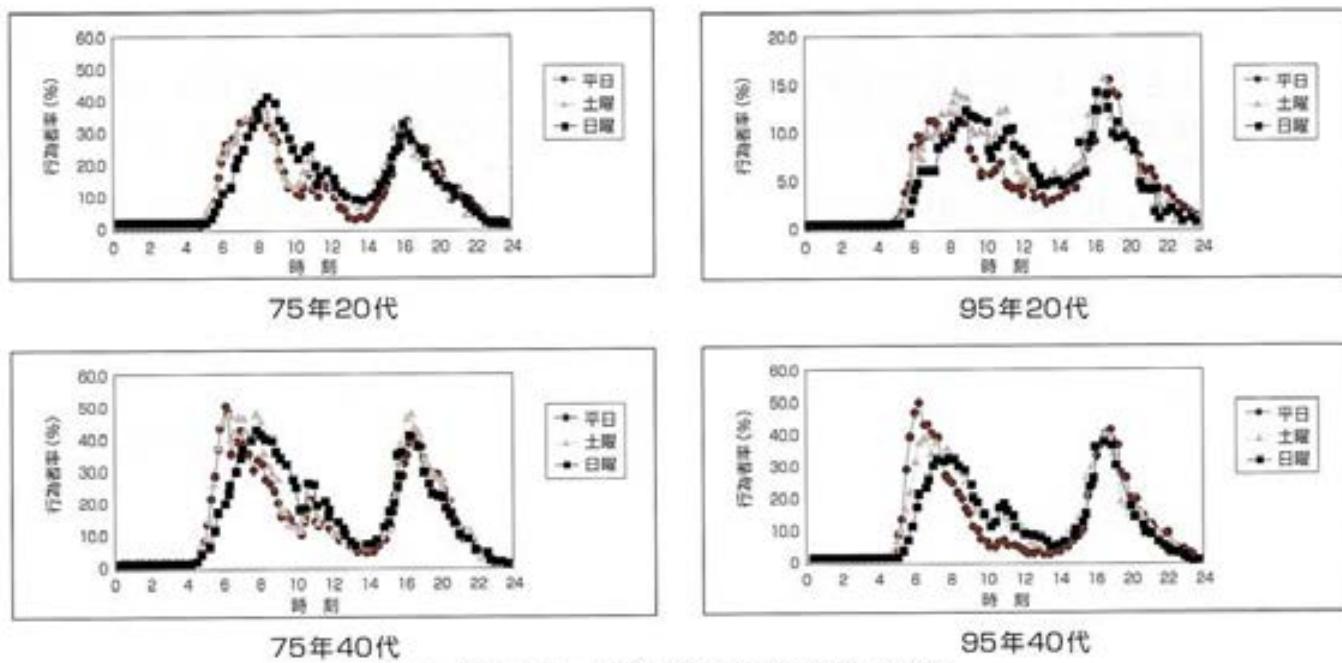


図-13 炊事・掃除・洗濯の行為者率分布の変化

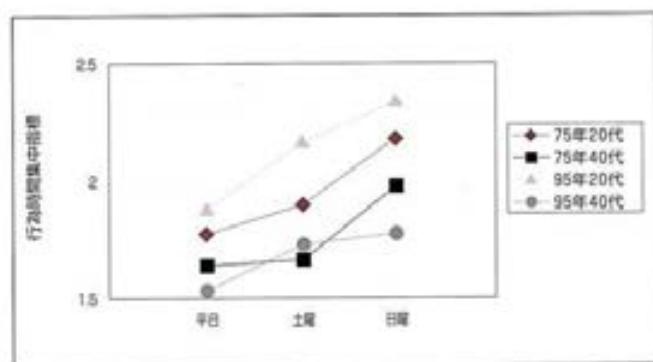


図-14 行動時間集中指標の経年変化

40代では95年になると75年より昼間の行為者率が下がっており、とくに平日で著しい。75年には土曜日において朝に3つの同じような高さのピークがあり、平日にも時間が遅くなるほど小さくなるが3つのピークが存在した。95年になるとこの特徴はかなりうすれ、朝の行動時間が均一化する方向にある。午前9時以降の行為者率は75年には土曜日と日曜日でかなり異なっていたが、95年にはほぼ同じになっている。

炊事・掃除・洗濯の行動時間集中指標の経年変化を図-14に示す。平日、土曜、日曜と行動時間が分散していく傾向はいずれにも見られるが、20代においては75年から95年の間に行動時間の分散化が進んでいる。40代では逆に土曜日の変化が少ないのを除くと、行動時間は集中化する傾向にある。

6. 結言

ここでは水利用に関連すると考えられる家庭内行動の時間について検討した。さらにこれを水利用量と結びつけて、曜日や時間帯による水需要予測へと進めていく。

参考文献

- 細井由彦：日常生活における水利用行動時間の分析，給水工事技術振興財團平成10年度調査報告書，1999。
- NHK放送文化研究所：国民生活時間調査1975～1995。

営業所専任技術者になりうる者の範囲の拡大に伴う措置について

今般、水道法による給水装置工事主任技術者免状の交付を受けた方が、管工事に関し1年以上の実務経験を経れば、建設業法に基づく管工事業に係る営業所専任技術者になりうることになりました。

また、給水装置工事主任技術者でこのような資格を有している方については、同法に基づく経営事項審査の評価の対象とされることになりました。

詳細については、下記の通知をご参照下さい。(なお本誌27頁Q&A「給水装置工事主任技術者の建設業法上の位置付けとは」も併せてご参考下さい。)

建設省経建発第230号

平成12年12月4日

各都道府県主管部局長あて

建設省建設経済局建設業課長

営業所専任技術者になりうる者の範囲の拡大に伴う措置について

標記については、本年12月4日付け建設省告示第2276号(以下「告示」という。)をもって昭和47年建設省告示第352号「建設業法第7条第2号イ又はロに掲げる者と同等以上の知識及び技術又は技能を有する者を定める件」を改正し、管工事業に係る営業所専任技術者になりうる者として、新たに、水道法による給水装置工事主任技術者免状の交付を受けた後管工事に関し1年以上の実務経験を有する者を追加することとした(平成13年1月4日から施行)。

また、同日付け建設省令第46号をもって建設業法施行規則を改正し、そのような給水装置工事主任技術者について、新たに独立した有資格区分コード(別表(二)については「65」、別表(四)については「265」)を定めることとした。

これらの改正に伴い、貴職におかれては、下記の事項に留意のうえ、今後の事務処理に当たって遺憾のないよう措置されることをお願いする。

記

1. 施工日以前に許可の申請をした者の取扱い

平成13年1月4日より前に法第3条第1項の許可(同条第3項の許可の更新を含む。)の申請をした者の当該申請に係る法第7条第2号ハに掲げる基準については、平成13年1月4日以後も告示による改正前のものによること。

2. 経営事項審査の取扱い

今般の措置により営業所専任技術者になりうる資格を新たに取得した者については、平成13年1月4日以降を審査基準日とする経営事項審査に係る申請から、「建設業法第27条の23第3項の経営事項審査の項目及び基準を定める件」(平成6年建設省告示第1461号)第一の三の3に該当する者として、経営事項審査における評価の対象となること。

また、今般の措置は建設業の許可の基準を改正するものであり、経営事項審査の基準自体を改正するものではないため、今般の措置に関して建設業法施行規則第20条第2項の規定は適用がないこと。

3. 行政手続法に基づき公表する許可基準の改定

今般の措置に伴い、「建設大臣による建設業の許可の基準及び標準処理期間の公表等について」(平

成6年9月30日付け建設省経建発第289号)を別添のとおり改正したので、行政手続法第5条第3項の規定により、建設大臣に対する許可の申請が経由される貴職の事務所においては、その旨公にされておく必要があること。

別表(二)

電気工事士法 電気事業法	55	第一種電気工事士	
	56	第二種 //	3年
	58	電気主任技術者（第1種～第3種）	5年
水道法	65	給水装置工事主任技術者	1年

別表(四)

電気工事士法 電気事業法	155	第一種電気工事士	
	256	第二種 //	3年
	258	電気主任技術者（第1種～第3種）	5年
水道法	265	給水装置工事主任技術者	1年

(別添)
別表(抄)

	第1欄	第2欄	第3欄	第4欄
管工事業		1～4（略） 5 水道法（昭和32年法律177号）による給水装置工事主任技術者免状の交付を受けた後管工事に関し 1年以上の実務経験を有する者 6 （略）		

給水工事技術振興財団ダイアリー

平成13年1月～3月

1月16日(月)	平成12年度給水装置工事配管技能者講習会(千葉市)
1月20日(土) 〃	(高知市) (宮崎市)
1月30日(火) 〃	第4回給水装置関係技術実体調査委員会(財団分室) 第8回機関誌編集委員会(財団分室)
2月7日(水)	平成12年度給水装置工事配管技能者講習会(福岡県／柏原市)
2月8日(木)	〃(松山市)
2月10日(土)～2月11日(日)	〃(大阪市)
2月18日(日)	〃(兵庫県／三田市)
2月21日(水)～2月22日(木)	〃(秋田市)
2月22日(木)	〃(徳島市)
2月27日(火)	〃(福井市)
3月2日(金)	第5回給水装置関係技術実体調査委員会(財団分室)
3月3日(土)	平成12年度給水装置工事配管技能者講習会(栃木県／鹿沼市)
〃	〃(大津市)
〃	〃(和歌山市)
〃	〃(広島市)
〃	〃(那覇市)
3月6日(火)～3月7日(水)	〃(山形市)
3月8日(木)	〃(長野市)
〃	〃(群馬県／伊勢崎市)
3月14日(水)～3月15日(木)	〃(岩手県／滝沢村)
3月18日(日)	〃(青森市)
〃	〃(奈良県／三宅町)
3月22日(木)	〃(大分市)
3月26日(月)	財団理事会・財団評議員会(日本水道協会)
3月28日(水)	第6回給水装置関係技術実体調査委員会(財団分室)



編集後記

■ 21世紀の日本の春は、梅・桃に続く桜の満開で幕を開けます。ソメイヨシノの開花で始まる桜前線は順次北上を続け、山間地の山桜で初夏へのバトンタッチ体制に入ります。その頃にはツツジ・サツキが都会に彩りを添えるようになっており、都会、山里を問わず、日本中がより美しさを増す季節になります。春はまた、新旧の社会人が新しい年度の新たな目標に向かって動き出す時期です。この1年が充実したものになりますよう、ご健闘を祈ります。

■ 日本経済は低迷状態から依然として脱却できない状況にあります。国もいろいろと知恵を絞って施策を考えているようですが、日本経済全体が冷え切ってしまっていて、底辺からの脱出は容易ではないというのが実感です。バブル経

済破綻後、構造不況、そして価格破壊に続くデフレスパイアルという具合に、日本経済は景気の建て直しができないまま推移しています。消費は完全に落ち込み、一般国民も生活防衛最優先という中で、どのような経済活性化方策があるのか、こういう時にこそ日本全体で考えなければいけないのではないか。

■ 日本の21世紀は東京の数回にわたる降雪、西日本を襲った地震という自然現象でスタートしています。降雪時には凍結防止等、地震時には水道施設の耐震対策等が常に問題になりますが、末端ユーザーへの対応は給水装置工事事業者の出番になります。事業者の技術力向上に向け、当財団では全力を挙げる所存です。今後ともご協力とご理解をお願い申し上げます。

機関誌 編集委員

委員長	茂庭 竹生	東海大学工学部土木工学科教授
委員	壽永 哲也	東京都水道局営業部給水装置課指定事業者担当係長
	青木 光	横浜市水道局配水部中部配水管理所長
	秋元 康夫	(社)日本水道協会総務部庶務課長
	板木 嘉吉	全国管工事業協同組合連合会理事
	柴山 熟	日本バルブ工業会/東陶機器(株)営業情報主管部長
	平岡 陸夫	給水システム協会技術委員/前澤給装工業(株)理事

きゅうすい工事

平成13年4月1日 発行

Vol. 2 / No. 2 (第6号・平成12年1月1日創刊・年4回発行)

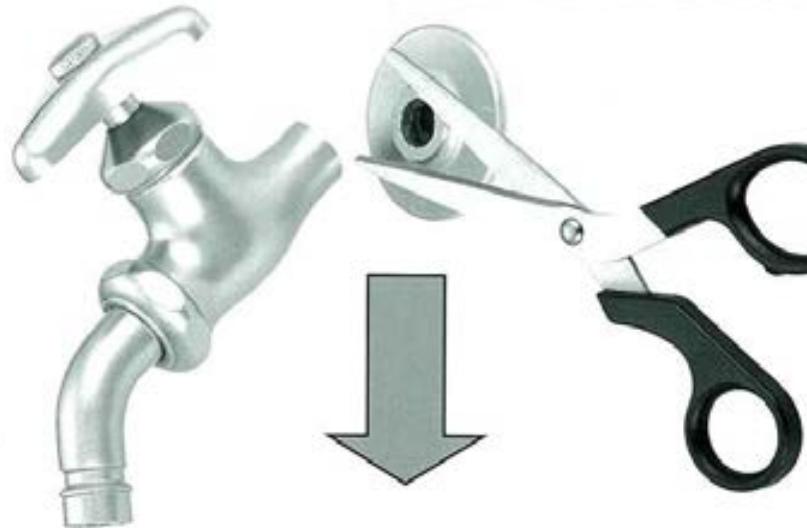
発行人 濑川 誠

財団法人給水工事技術振興財団
東京都中央区日本橋箱崎町4番7号
日本橋安藤ビル2階(〒103-0015)
電話 03(5695)2511
FAX 03(5695)2501

企画/制作 株式会社日本水道新聞社

東京都千代田区九段南4丁目8番9号
日本水道会館(〒102-0074)
電話 03(3264)6721
FAX 03(3264)6725

TB
TABUCHI



ジャマな蛇口を切つたら 水栓コンセントに

なりました！

●水栓コンセント●

フラット



単水栓新築用



2ハンドル
混合水栓タイプ

操作に必要なハンドル・
吐水パイプのみを露出。
蛇口の出っ張りをなくす事により水周りの
空間を美しく有効に利用できる商品です。

リフォームタイプ
既存水栓取りかえ用



水周りの確かなブランド

株式会社 タブチ

仙台・福島・高崎・さいたま・土浦・東京・横浜・静岡・名古屋・大阪・広島・松山・福岡・鹿児島・沖縄

本社・工場 〒547-0023 大阪市平野区瓜破北2丁目1番50号
TEL:06-6708-0150(代) FAX:06-6708-0210

URL <http://www.tabuchi.co.jp/>

販売店はフリーダイヤル

0120-481-130

KURIMOTO

視野は、より広く。技術は、より深く。

めざす社会は、もっと心地よく。

次の動きへ…クリモトです。



環境と仲のいい都市づくりへの熱い想いを基本に
人と社会の共生の形をもとめ続けたいと思います。

X 株式会社 粂本鐵工所

鉄管事業部

本社 〒550-8580 大阪市西区北堀江1丁目12番19号 ☎(06)6538-7641
東京支社 〒105-0004 東京都港区新橋4丁目1番9号 ☎(03)3436-1620
●北海道支店 ●東北支店 ●北関東支店 ●名古屋支店 ●中國支店 ●九州支店



◎ FLPは、熱の加わる加工、および
溶接フランジ加工はできません。
◎ サイズ 15A~100AX4,000mm
◎ 外面処理
一次防錆塗装 PA
溶射重ねめつき PB

水道用ポリエチレン粉体ライニング鋼管

FLP

FLPは、最も衛生上安全性の高い合成樹脂であるポリエチレン粉体を鋼管内面に融着させた「水道用ポリエチレン粉体ライニング鋼管」です。FLPのポリエチレン被膜は、ピンホールの心配がなく、外力や衝撃によって起る多少の曲がりやつぶれによっても剥離やクラックが起りにくく、配管後の温度変化、圧力変化にも十分に耐えられます。また、低温度性が良いので寒冷地での使用にも適しています。

新日本製鐵

本社：東京都千代田区大手町2-6-3
(新日鉄ビル) ☎ 100-8071 ☎ 03(3242)4111

お問い合わせは、本社 鋼管営業部、または最寄りの各支店・営業所へどうぞ。

機関誌「きゅううすい工事」購読お申し込みのご案内

本誌では、平成13年7月号より購読のお申し込みを受け付けることといたしました。ご希望の方は、下記事項をご記入の上、FAXにてお申し込み下さるようお願いいたします。

1. ご購読申し込み

- 平成13年度(7月号、10月号、1月号)の購読を申し込みます。 購読申込数 口
3,000円(送料・消費税込み)
- 引き続き平成14年度(4月号、7月号、10月号、1月号)の購読を申し込みます。 購読申込数 口
4,000円(送料・消費税込み)
- パックナンバーの購入を申し込みます。(希望される号を○で囲んで下さい。)
平成12年 1月号、4月号、7月号、10月号
平成13年 1月号、4月号 1部1,000円(送料・消費税込み)

2. 会社(団体)でお申し込みの場合

会社(団体)名 _____ 担当者所属・氏名 _____
所在地(送付先) _____ 電話 _____

3. 個人でお申し込みの場合

氏名 _____ 住所(送付先) _____ 電話 _____

お申し込み・お問い合わせ先 財団法人 給水工事技術振興財団 機関誌編集係

〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町4番7号 日本橋安藤ビル

電話 03(5695)2511 FAX 03(5695)2501

エッ！ まだ電極棒ですか

最先端へ

FMLレベルキャッチャー

株式会社 FMJビルレブ製作所

問合せ先 TEL 042-944-2161(代)
<http://www.fmvalve.co.jp>

KITZ

安全でおいしい水への貢献。



日本で最初に ISO 9001認証取得

KITZ

株式会社キッツ

給装事業部

〒261-8577 千葉市美浜区中瀬1-10-1(幕張新都心) TEL. 043-299-1760

<http://www.kitz.co.jp/>

営業網／札幌・盛岡・仙台・大宮・千葉・東京・横浜・諏訪・新潟・富山・静岡・名古屋・大阪・岡山・広島・福岡

SEKISUI

接着状況が確認可能
HI継手透明ブルー



安全な給水
管路を構築

確実で抜群の接着強度を發揮

抜群の接着強度を誇る
HIパイプ・ゴールド



塗布状況が確認可能
接着剤NO.83ホワイト



三位一体で強いジョイントを実現



水道用耐衝撃性硬質塩化ビニル管継手

エスロンHI継手 厚生省令第14号適合品

水道用高性能耐衝撃性硬質塩化ビニル管

エスロン JIS K 6742規格品

透明ブルー HIパイプ・ゴールド

積水化学工業株式会社 環境・ライフラインカンパニー

積水化学北関東営業部 011(737)6330
東北支店 関東営業所 048(646)0160
仙台管工機材営業所 022(222)4115
福島営業所 024(931)1001
北東北支店 019(624)6000
東京支店 東京管工機材営業所 03(5521)0641
横浜営業所 045(311)6661
水戸営業所 029(226)0501
千葉営業所 043(227)8221
静岡営業所 054(289)6051

浜松営業所 053(451)4808
関東営業所 048(646)0160
群馬営業所 027(235)8778
栃木営業所 028(633)4550
新潟営業所 025(244)9261
長野営業所 026(226)6510
松本営業所 0263(29)5011

近畿支店 06(6365)4502
大阪管工機材営業所 06(6365)4502
和歌山営業所 073(422)8181
北陸支店 076(231)4245
京都営業所 075(211)8462
滋賀営業所 077(564)7851
神戸営業所 078(251)6636
中・四国支店
広島管工機材営業所 082(224)6251
岡山営業所 086(222)0651

松江営業所 0852(26)6800
山口営業所 0834(64)2202
高松支店 087(821)1388
松山営業所 089(931)3261
九州支店
福岡管工機材営業所 092(725)9270
熊本営業所 096(370)7772
南九州営業所 099(258)4511
宮崎営業所 0985(22)8115
大分営業所 097(536)4131

Kubota
美しい日本をつくろう。

JIS規格管材で 給水・給湯分野への使用範囲が 一層広がりました。



速やかな設備配管のために開発されたクボタフレキパス。枝管はヘッダーを介して鎖定状態に分岐配管されるため、接合工数が大幅に低減。継手部からおこる漏水の確率も格段に低く、維持管理もラクに行えます。

- ◆錆や腐食の心配のない優れた耐食性。
- ◆軽量で熟練不要の簡便な施工性。
- ◆万一漏水しても内装や軸体を壊さずに補修可能。
- ◆管材は断熱性に優れ、保温施工は不要。
- ◆複数の水栓を同時に使用しても流量変化はわずか。

水道用ポリブテンパイプ・継手

JIS K6792・6793

制定

給水・給湯システム配管材/さや管ヘッダー配管システム

クボタフレキパス

株式会社クボタ〈合成管事業部〉

本社 〒556-8601 大阪市浪速区敷津東一丁目2-47 ☎ 06(6648)2518~2519
秋田営業所 ☎ 018(863)5280 金沢営業所 ☎ 076(233)2013
東京本社 ☎ 103-8310 東京都中央区日本橋室町三丁目1-3 ☎ 03(3245)3626~3627 新潟営業所 ☎ 025(241)8191 神戸営業所 ☎ 078(231)1040
北海道支社 ☎ 011(214)3131 中國支社 ☎ 082(225)5532 横浜支店 ☎ 045(681)6045 水戸営業所 ☎ 029(233)0511 南九州営業所 ☎ 099(224)7171
東北支社 ☎ 022(267)8941 四国支社 ☎ 087(836)3908 遠東営業所 ☎ 0155(272)2161 静岡営業所 ☎ 054(202)2100 沖縄営業所 ☎ 098(868)1110
中部支社 ☎ 052(564)5146 九州支社 ☎ 092(473)2451 青森営業所 ☎ 017(773)6681 長野営業所 ☎ 026(223)4811



きゅうしゅ 工事

第 6 号
[2001.Spring]



財団 法人 給水工事技術振興財団

Japan Water Plumbing Engineering Promotion Foundation

〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎町4-7
日本橋安藤ビル
TEL. 03-5695-2511 / FAX. 03-5695-2501
<http://www.kyuukou.or.jp/>